OCT 28 1896

3426

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY CAMBRIDGE, MASS.

Dreissigster Bericht

der

Oberhessischen Gesellschaft

für

Natur- und Heilkunde.

Mit einer Tafel.

Giessen,
im April 1895.

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Dreissigster Bericht

der

Oberhessischen Gesellschaft

für

Natur- und Heilkunde.

Mit einer Tafel.

Giessen,
im April 1895.

Brühl'sche Univ.-Buch- u. Steindruckerei (Pietsch & Scheyda), Giessen.

Inhalt.

Seite

Ihne, E., Phänologische Beobachtungen (1892) 1
Liebrich, Bauxit und Smirgel 19
Schlamp, A., Zur Dissociationstheorie der Lösungen (mit 1 Tafel) 24
Himstedt, F., Ueber Versuche mit Tesla-Strömen . . . 49
Ihne, E., Phänologische Beobachtungen (1893) 63
Hoffmann, H. †, Mittlere, früheste und späteste Daten der phänologischen Beobachtungen in Giessen . . . 81
Schüssler, K., Pelorienbildung bei Linaria vulgaris . . . 103
Lorch, W., Die Laubmoose der Umgebung von Marburg und deren geographische Verbreitung 107
Himstedt, F., Ueber eine absolute Widerstandsmessung . 177
Lettermann, W. und Wagner, L., Der Kleeberger Zug; ein Beitrag zur Geographie des östlichen Taunus . . 209
Himstedt, F., Ueber die Bestimmung der Selbstinductionscoëfficienten von Drahtspulen 215
Bericht über die in den Sitzungen gehaltenen Vorträge . 222
I. Naturwissenschaftliche Sektion 222
II. Medicinische Sektion 225
Steinbrügge, Ueber 3000 auf der Giessener Ohrenklinik behandelte Ohren- und Nasenkranke . . 225
Vossius, Drei Demonstrationen 226
Nieser, Apparat zur Darstellung mikroskopischer Präparate 226
Otto, Hess'scher Apparat zur Skiaskopie 227
Löhlein, Ueber Schwangerschaft im ventrifixirten Uterus 227
Löhlein, Interessante Ovarialtumoren 236
Riegel, Ueber Gastromegalie und Gastrectasie . 237
Löhlein, Nachruf für Friedrich Birnbaum . . . 246
Poppert, Ueber plastischen Verschluss von Schädeldefecten 246

Seite

Steinbrügge, Ueber einen Fall von otitischem Kleinhirnabscess 248
Poppert, Ueber einen Fall von Aethertod etc. . 249
Markwald, Ueber Scarlatina typhosa 263
Vossius, Ueber Subconjunctivale Sublimatinjectionen 265
Frees, Ueber die operative Behandlung des tuberkulösen Ascites 267
Mitgliederliste Ende 1894 287
Tauschverkehr 290
In Fortsetzung gekauft 294
Geschenke 294

Berichtigung:

S. 103 muss statt VI stehen VII, und die römische Ziffer der folgenden Abschnitte ebenfalls um I erhöht werden.

OCT 28 1895

I.

Phänologische Beobachtungen.

(Jahrgang 1892.)

Zusammengestellt

von

Dr. **Egon Ihne** in Friedberg [Hessen]*).

Instruction für phänol. Beobachtungen (Giessener Schema, Aufruf von Hoffmann-Ihne).

Das Beobachtungsgebiet muss oft, am besten täglich, begangen werden, es wird sich daher zweckmässig auf die nahe Umgebung der Station beschränken. Die Beobachtungen sind an normalen, freistehenden Exemplaren eines normalen, durchschnittlichen Standorts anzustellen; es sind daher auszuschliessen Pflanzen an ausnahmsweise günstigen (z. B. an Spalieren, dicht an der Wand von Häusern) oder ungünstigen (z. B. durchaus beschatteten) Standorten, sowie ausnahmsweise frühe oder späte Individuen. Man darf daher auch nur am Beobachtungsorte zahlreich vertretene Species wählen. — Es liegt in der Natur der Sache, dass nicht notwendig in jedem Jahr an denselben Exemplaren die Vegetationsstufen notirt werden. — In der folgenden Liste sind die Vegetationsstufen kalendarisch nach dem mittleren Datum für Giessen (incl. 1892) geordnet; an anderen Orten ist diese Folge ungefähr die gleiche — natürlich verschieben sich die absoluten Data je nach der Lage des betr. Ortes, — so dass der Beobachter weiss, worauf er in jeder Woche besonders zu achten hat.

BO = erste Blattoberflächen sichtbar und zwar an verschiedenen (etwa 2—3) Stellen; Laubentfaltung.

b = erste Blüten offen und zwar an verschiedenen Stellen.

f = erste normale Früchte reif und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

W = Hochwald grün = allgemeine Bolaubung: über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station entfaltet.

*) Fortsetzung zum XXIX. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen. S. 77 ff.

LV = allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — die bereits abgefallenen mitgerechnet — verfärbt.
W und *LV* müssen an zahlreichen Hochstämmen (Hochwald, Alleen) aufgezeichnet werden.

13. II. Corylus Avellana, Hasel *b* (Stäuben der Antheren).
11. IV. Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie, *BO.*
15. IV. Ribes rubrum, rote Johannisbeere, *b.*
19. IV. Ribes aureum, goldgelbe Johannisbeere, *b.*
19. IV. Betula alba, Birke, *b* (Stäuben der Antheren).
19. IV. Prunus avium, Süsskirsche, *b.*
20. IV. Betula alba, Birke, *BO.*
20. IV. Prunus spinosa, Schlehe, Schwarzdorn, *b.*
23. IV. Prunus Cerasus, Sauerkirsche *b.*
24. IV. Prunus Padus, Trauben-, Ahlkirsche, *b.*
24. IV. Pyrus communis, Birne, *b.*
24. IV. Fagus silvatica, Rotbuche, *BO.*
29. IV. Pyrus Malus, Apfel, *b.*
2. V. Quercus pedunculata, Stieleiche, *BO.*
3. V. Fagus silv. *W* (Hochwald grün).
3. V. Lonicera tatarica, tatarisches Geisblatt, *b.*
4. V. Syringa vulgaris, Nägelchen, spanischer, blauer, türkischer Flieder, *b.*
4. V. Narcissus poeticus, weisse Narcisse, *b.*
7. V. Aesculus Hippoc., *b.*
10. V. Crataegus Oxyacantta, Weissdorn, *b.*
13. V. Spartium scoparium, Besenstrauch, Besenpfriemen, Ginster, *b.*
14. V. Quercus ped. *W* (Hochwald grün).
15. V. Cytisus Laburnum, Goldregen, *b.*
16 V. Sorbus aucuparia, Eberesche, Vogelbeere, *b.*
17. V. Cydonia vulgaris, Quitte, *b.*
28. V. Sambucus nigra, Hollunder, schwarzer Hollunder, Flieder, *b.*
28. V. Secale cereale hibernum, Winterroggen, *b.*
29. V. Atropa Belladonna, Tollkirsche, *b.*
30. V. Rubus idaeus, Himbeere, *b.*
2. VI. Symphoricarpos racemosa Schneebeere, *b.*
4. VI. Salvia officinalis, Gartensalbei, riechender Salbei, *b.*
6. VI. Cornus sanguinea, roter Hartriegel, *b.*
14. VI. Vitis vinifera, Wein, *b.*
19. VI. Ligustrum vulgare Liguster, Rainweide, *b.*
20. VI. Ribes rubrum, *f.*
21. VI. Tilia grandifolia, Sommerlinde, *b.*
27. VI. Lonicera tat., *f.*
28. VI. Tilia parvifolia, Winterlinde, *b.*
30. VI. Lilium candidum, weisse Lilie, *b.*
2. VII. Rubus idaeus, *f.*
4. VII. Ribes aureum, *f.*
19. VII. Secale cer. hib. *E* (Ernteanfang).
27. VII. Symphoricarpos racem., *f.*
31. VII. Atropa Belladonna, *f.*
1. VIII. Sorbus aucuparia *f* (Frucht auf dem Querschnitt gelb-

rot, Samenschalen bräunen sich).
12. VIII. Sambucus nigra, *f.*
21. VIII. Cornus sang., *f.*
12. IX. Ligustrum vulg. *f.* (Frucht glänzend schwarz, Samenschalen dunkel violett).
16. IX. Aesculus Hippoc. *f.*
10. X. Aesculus Hippoc. *L V.*
13. X. Fagus silv. *L V* (Hochwald).
14. X. Betula alba *L V* (viele Hochstämme).
18. X. Quercus pedunc. *L V* (Hochwald).

Altenburg, Sachsen-Altenburg. — B 50.59. L. 30.6. — 181 M. — Dr. Koepert, Realgymnasiallehrer.

1892. Aesc. BO 9 IV; b 20 V; f 20 IX; LV 18 X. Bet. BO 26 IV; b 25 II [?]. LV 20 X. Cory. b 18 III. Crat. b 27 V. Cyt. b 22 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 27 IV. Pyr. c. b 2 V. Pyr. M. b 28 IV. Sec. b 2 VI; f 3 VIII. Syr. b 10 V. Til. gr. b 9 VI.

Augustenburg, Insel Alsen. — B 54.52. L 27.32. — 72 M. — W. Meyer, Apotheker.

1892. Aesc. BO 4 V; b 27 V; f 14 IX; LV 18 X. Bet. BO 11 V; LV 28. IX. Corn. b 4 VII. Cory. b 22 III. Crat. b 29 V. Cyd. b 31 V. Cyt. b 31 V. Fag. BO 4 V; W 15 V; LV 20 X. Lig. b 3 VII; f 16 IX. Lil. b 20 VII. Lon. b 27 V; f 19 VII. Narc. b 6 V. Prun. av. b 11 V. Prun. C. b 24 V. Prun. sp. b 12 V. Pyr. c. b 20 V. Pyr. M. b 26 V. Querc. BO 27 V; W 31 V; LV 1 XI. Rib. au. b 10 V. Rib. ru. b 8 V; f 10 VII. Rub. b 8 VI; f 20 VII. Salv. b 22 VI. Samb. b 20 VI; f 16 IX. Sec. b 10 VI; E 10 VIII. Sorb. b 1 VI; f 6 VIII. Sym. b 20 VI; f 22 VIII. Syr. b 27 V. Til. gr. b 18 VII. Vit. b 5 VII (frei).

Berlin (teils Botan. Garten, teils Tiergarten). — B 52.30. L 31.5. 32—48 M. — Ernst Mangold, Gymnasiast.

1892. Aesc. BO 12 IV; b 13 V; f 26 IX; LV 24 X. Bet. BO 29 IV; b 13 IV; LV 12 X. Cyt. b 25 V. Fag. BO 4 V; W 11 V LV; 26 X. Lon. b 27 V. Prun. av. b 1 V. Prun. C. b 3 V. Prun. P b 1 V. Querc. BO 15 V; W 21 V; LV 25 X. Rib. au. b 20 IV. Rib. ru. b 12 IV. Sorb. f 29 IX. Syr. b 23 V. Til. gr. b 29 VI. Til. parv. b 1 VII.

Bielefeld, Westfalen. — B 52.0. L 26.10. — 105 M. — Hugo Niemann.

1892. Aesc. BO 5 IV; b 15 V; LV 17 X. Bet. BO 30 IV; b 30 IV; LV 26 X. Corn. b 4 VI; f 20 VIII. Cory. b 13 II. Crat. b 19 V. Cyd. b 24 V. Cyt. b 22 V. Fag. BO 30 IV; W 13 V; LV 24 X. Lig. b 7 VI; f 28 IX. Lil. b 8 VII. Lon. b 15 V; f 27 VI. Narc. b 19 V. Prun. av. b 22 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 5 V. Prun. sp. b 28 IV. Pyr. c. b 29 IV. Pyr. M b 10 V. Querc. BO 13 V; W 22 V; LV 29 X. Rib. au. b 22 IV. Rib. ru. b 14 IV; f 28 VI. Rub. b 31 V; f 3 VII. Samb. b 1 VI; f 16 VIII. Sec. b 28 V; E 18 VII. Sorb. b 22 V; f 25 VII. Sym. b 5 VI; f 1 VIII. Syr. b 15 V. Til. gr. b 20 VI. Til. parv. b 8 VII. Vit. b 29 VI (Wand).

Bielitz, österr. Schlesien. — B 49.48. L 36.40. — 344 M. — Roman Pangratz.

1892. Aesc. BO 12 IV; b 13 V; f 27 IX; LV 15 X. Bet. BO 14 IV; LV 15 X. Crat. b 20 V. Lig. b 20 VI; f 1 IX. Prun. av. b 23 IV. Pyr. c. b 29 IV. Pyr. M. b 3 V. Rib. au. b 13 IV; f 24 VI. Rib. ru. b 12 IV; f 21 VI. Rub. b 14 VI; f 8 VII. Samb. b 9 VI; f 27 VIII. Sec. E 23 VII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 3 VII.

Bischdorf, Reg.-Bez. Oppeln. — B 50.57. L 36.15. — ca. 250 M. — H. Zuschke.

1892. Aesc. BO 20 IV. Bet. BO 7 V. Cory. b 24 III. Cyt. b (28 V)*). Narc. b 10 V. Lil. b (12 VII). Prun. av. b 5 V. Prun. C. b 10 V. Prun. sp. b 9 V. Pyr. c. b 15 V. Pyr. M. b 15 V. Rib. au. b 5 V. Rib. ru. b 30 IV. Rub. b 31 V. Salv. b (14 VI). Samb. b 2 VI; f 12 IX. Sec. E 27 VII in vollem Gange. Sorb. b 26 V; f 17 VIII. Spart. b 25 V. Syr. b 24 V. Til. parv. b 10 VII.

Bozen-Gries, Tirol. — B 46.30. L 29.1. — 265—295 M. — Dr. W. Pfaff, Advokat.

1892. Aesc. BO 31 III; b 11 IV; f 6 IX; LV 2 XI. Bet. BO 2 IV; b 4 IV; LV 30 X. Corn. b 12 V. Cory. b 22 II. Crat. b 23 IV. Cyd. b 22 IV. Cyt. b 26 IV. Fag. BO (20 IV); LV (3 XI) (2 Bäume, aus etwa 900 m Höhe herab versetzt). Lig. f 4 IX. Prun. av. b 4 IV. Prun. C. b 6 IV. Prun. sp. b 1 IV. Pyr. c. b 5 IV. Pyr. M. b 9 IV. Querc. BO (5 IV); LV (18 XI) (einzelner Baum). Rib. au. b 4 IV. Rib. ru. b 2 IV; f 8 VI. Samb. b 11 V. Sorb. b (26 IV) (einzelner Baum). Syr. b 12 IV. Til. parv. b 9 VI. Vit. b 30 V.

Bremen. — B 55.4. L 26.59. — 5 M. — Prof. Dr. Buchenau, Realschuldirector.

1892. Aesc. BO 13 IV (ein frühes Exemplar am 10 IV(; b 16 V; f 3 X. Crat. b 26 V. Cyd. b 25 V. Cyt. b 26 V. Fag. BO 12 V; W 14 V. Narc. b 22 V. Prun. C. b 4 V. Pyr. c. b 9 V. Pyr. M b 16 V. Querc. BO 13 V (einzelne geförderte Bäume). Samb. b 14 VI.

Brest, Frankreich. — B 48.23. L 13 5. — 0 M. — J. H. Blanchard, Jardinier en chef.

1892. Aesc. BO 20 IV; b 1 V; f 13 IX; LV 12 X. Atro. b 28 V; f 27 VII. Bet. BO 9 V; LV 12 X. Corn. b 24 VI; f 30 IX. Cory. b 29 I. Crat. b 14 V. Cyd. b 5 V. Cyt. b 9 V. Fag. BO 9 V; LV 5 XI. Lig. b 21 VI; f 21 IX. Lil. b 24 VI. Narc. b 2 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 13 IV. Prun. P. b 1 V. Prun. sp. b 4 IV. Pyr. c. b 29 IV. Pyr. M. b 28 IV. Querc. BO 9 V; LV 4 XI. Rib. au. b 8 IV. Rib. ru. b 8 IV; f 2 VII. Rub. b 24 V; f 2 VII. Salv. b 8 VI. Samb. b 27 V; f 6 IX. Sec. b 18 V; Reife 1 VIII. Sorb. b 16 V;

*) Die (eingeklammerten Daten) sind nur annähernd genau. Gilt auch für die anderen Stationen.

f 23 VIII. Spart. b 4 V. Sym. b 8 VI; f 1 IX. Syr. b 22 IV. Til. gr. b 29 VI.

Büdesheim, Wetterau. — B 50.13. L 26.30. — 113 M. — E. Reuling, Obergärtner.

1892. Aesc. BO 7 IV; b 13 V; f 24 IX; LV 24 X. Bet. BO 14 IV; LV 29 X. — Corn. b 28 V. Cory. b. 27 II. Crat. b 14 V. Cyd. b. 10 V. Cyt. b 14 V geschützt, 17 V frei. Fag. BO 27 IV; W 11 V; LV 30 X. Lig. b 8 VI; f 11 IX. Lil. b 27 VI. Lon. b 4 V; f 18 VI. Narc. b. 7 V. Prun. av. b 11 IV. Prun. C b 17 IV. Prun. P. b 12 IV. Prun. sp. b 12 IV; Pyr c. b 15 IV. Pyr. M. b 24 IV. Querc. BO 19 IV; W 10 V; LV 31 X. Rib. ru. b 6 IV; f 20 VI. Rub. b 24 V; f 24 VI. Samb. b 31 V; f 17 VIII. Sec. b 23 V; E 11 VII. Sorb. b 15 V; f 22 VII. Sym. b 30 V; f 21 VII. Syr. b 7 V. Til. gr. b 14 VI. Vit. b 3 VI (Wand), 14 VI frei.

Büdingen, Oberhessen. — B 50.17. L 26.47. — 136 M. — Dr. C. Hoffmann, Gymnasiallehrer.

1892. Aesc. BO 6 IV. Bet. BO 6 IV. Corn. b 27 V; f 7 IX. Crat. b 10 V. Fag. BO 8 IV; W 7 V; LV 19 X. Lig. b 2 VI; f 19 IX. Lil. b 2 VII. Prun. av. b 8 IV. Prun. P b 12 IV. Prun. sp. b 8 IV. Pyr. c. b 12 IV. Pyr. M. b 26 IV. Querc. LV 31 X. Rib. au. b 13 IV. Rib. ru. b 7 IV; f 24 VI. Samb. b 27 V; f 13 VIII. Sec. b 27 V; E 9 VII. Sym. b 28 V; f 20 VII. Syr. b 10 V.

Charlottenburg, bei Berlin. — B 52.30. L 30.58. — 33 M. — Bodenstein, Rechnungsrat.

1892. Aesc. b 16 V. Bet. BO 6 V; LV 3 XI. Cory. b 26 II. Cyt. 23 V. Fag. BO 12 V; W 16 V; LV 29 X. Lon. b 22 V. Prun. av. b 28 IV. Prun. C. b 8 V. Prun. P. b 7 V. Pyr. c. b 4 V. Pyr. M. b 12 V. Querc. BO 14 V; W 25 V; LV 31 X. Rib. ru. b 29 IV. Samb. b. 11 VI. Sec. b 7 VI. Sorb. b 18 V. Syr. b 24 V. Til. gr. b 24 VI. Til. parv. b 2 VII.

Coimbra (Botan. Garten), Portugal. — B 40.13. L 9.4. — 89 M. — Ad. Fred. Moller, Inspector des botan. Gartens.

1892. Aesc. BO 10 III; b 22 III; f 23 IX; LV 23 X. Atro. b. 18 V; f 13 VIII. Bet. BO 10 IV; LV 22 X. Corn. b 16 V; f 18 IX. Cory. b 26 XII 1891. Crat. b 6 IV. Cyd. b 20 III. Cyt. b 22 IV. Fag. BO 15 IV; LV 12 XI. Lig. b 25 V; f 28 IX. Lil. b 20 V. Narc. b 4 III. Prun. av. b 20 III. Prun. sp. b 22 III. Pyr. c. b 23 III. Pyr. M. b 4 IV. Querc. BO 7 IV; W 24 IV; LV 10 XI. Rub. b 16 V; f 20 VI. Salv. b 14 IV. Samb. b 21 III; f 10 VIII. Sec. b 28 V; E 16 VI. Sym. b 12 V; f 22 VIII. Syr. b 28 III. Til. eu. b 2 VI. Vit. b 28 V.

Dillenburg, Hessen-Nassau. — B 50.45. L 25.28. — 181 M. — Schüssler, e. Seminarlehrer.

1892. Aesc. b 25 V. Cory. b 17 III. Prun. C. b 21 IV. Prun. P. b 8 V. Prun. sp. b 13 IV. Rib. ru. b 16 IV; f 26 VI. Sec. b 30 V;

E 18 VII. Sorb. b 24 V. Spart. b 14 V. Syr. b 15 V. Til. gr. b 28 VI. Til. parv. b 10 VII.

Dürkheim an der Hardt. — Dr. F. G. von Herder.

1892. Aesc. f. 16 IX; LV 15 IX. Bet. LV 30 IX. Corn. f 24 VIII. Fag. LV 17 X. Lig. f 5 IX. Lil. b 1 VII. Querc. LV 27 X. Rib. au. f 7 VII. Rub. f 7 VII. Samb. f 20 VIII. Sec. E 1 VII. Sorb. f 24 VII. Sym. f 13 VII.

Eisleben, Prov. Sachsen. — B 51.32. L 29.14. — 125 M. — A. Otto, Oberlehrer.

1892. Aesc. BO 20 IV; b 12 V. Corn. b 1 VI. Crat. b 25 V. Cyt. b 20 V. Fag. BO 30 IV; W 7 V. Lig. b 17 VI. Lil. b 22 VI. Narc. b 11 V. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 28 IV. Prun. sp. b 27 IV. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. Mal. b 28 IV. Querc. BO 7 V; W 18 V. Rib. au. b 26 IV; f 5 VII. Rib. ru. b 26 IV; f 23 VI. Rub. b 31 V; f 1 VII. Salv. b 5 VI. Samb. b 2 VI. Sec. b 2 VI; E 18 VII. Sym. b 6 VI; f 1 VIII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 20 VI. Til. parv. b 23 VI. Vit b 19 VI.

Elsfleth an der Weser. — B 53.14. L 8.28 östl. von Greenw. — 3 M. — H. Schütte, Lehrer.

1892. Aesc. BO 1 V; b 26 V; LV 17 X. Bet. BO 10 V; b 12 V. Cory. b 5 III. Crat. b 28 V. Cyd. b 28 V. Cyt. b 28 V. Lig. b (8 VII). Prun. P. b 22 V. Pyr. M. b 21 V. Querc. BO 21 V. Rib. ru. b 30 IV; f 6 VII. Rub. b 16 VI. Salv. b (23 VI). Samb. b 16 VI. Sorb. b 28 V; f (20 VIII). Sym. b (18 VI). Syr. b 26 V. Til. gr. b8 VII.

Eutin bei Lübeck. — B 54.8. L 28.18. — 40 M. — H. Roese, Hofgärtner a. D.

1892. Aesc. BO 23 IV; b 25 V; f gegen Ende IX; LV 9 X. Bet. BO 12 V; LV 16 X. Cory. b 28 II. Crat. b 27 V. Cyt. b 26 V. Fag. BO 2 V; W 14 V; LV 20 X. Lig. b 6 VII. Lil. b 18 VII. Lon. b 27 V. Narc. b 15 V. Prun. av. b 12 V. Prun. C. b 12 V. Prun. P. b 14 V. Prun. sp. b 11 V. Pyr. c. b 13 V. Pyr. M. b 16 V. Querc. BO 20 V; W 27 V. Rib. au. b 7 V. Rib. ru. b 30 IV; f 13 VII. Rub b 30 V. Samb. b 10 VI; f 15 X. Sec. b 3 VI; E 26 VII. Sorb. b. 27 V; f 24 VIII. Spart. b 24 V. Sym. b 20 VI. Syr. b 26 V. Til. gr. b 13 VII. Til. parv. h 7 VII.

Florenz, Museo di Fisica e Storia naturale. — Professor Ferd. Meucci.

1892. Aesc. BO 3 IV; b 18 IV; f 10 IX; LV 10 X. Cory. b (2) I. Cyd. japon. b 3 III. Prun. av. b 30 III. Quer. robur pyramidalis BO 7 IV; allgemeine Belaubung 10 V; LV 14 X. Samb. allgemeine Blüte (5) V.

Frankfurt am Main. — B 50.7. L 26.21. — 100 M. — Dr. J. Ziegler. (Die Beobachtungen werden auch im Jahresber. des Physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. veröffentlicht.)

1892. Aesc. BO 6 IV; b 24 IV; f 11 IX; LV 22 X. Bet. BO 8 IV; b 9 IV; LV 28 X. Corn. b 29 V; f 12 VIII. Cory. b 3 I. Crat. b 6 V. Cyd. b 11 V. Cyt. b 13 V. Fag. BO 10 IV; W 12 V; LV 27 X. Lig. b 7 VI; f 11 IX. Lil. b 25 VI. Lon. b 28 IV; f 26 VI. Narc. b (24 IV). Prun. av. b 7 IV. Prun. C. b 11 IV. Prun. P. b 14 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 10 IV. Pyr. M. b 15 IV. Querc. BO 15 IV; W 15 V; LV 28 X. Rib. au. b 10 IV; f 6 VII. Rib. ru. b 7 IV; f 15 VI. Rub. b 23 V; f 28 VI. Salv. b 2 VI. Samb. b 23 V; f 25 VII. Sec. b 26 V; E 9 VII. Sorb. b 6 V; f18 VII. Spart. b 10 V. Sym. b 29 V; f 12 VII. Syr. b 24 IV. Til. gr. b 9 VI. Til. parv. b 19 VI. Vit. b 10 VI (Weinberge).

Friedberg, Wetterau. — B 50.20. L 26.26. — 150 M. — Dr. Egon Ihne.

Nachträglich: 1885. Prun. P b (22 IV). 1886. Aesc. BO 6 IV. Narc. b 1 V. 1890. Aesc. BO 2 IV. Narc. b 2 V. Prun. sp. b 20 IV. Pyr. c b 20 IV. Pyr. M. b 1 V. Rib. ru. b 6 IV.

1892. Aesc. BO 6 IV; b 29 IV; f 14 IX. Bet. BO 10 IV; b 10 IV. Corn. b 28 V; f (26 VIII). Crat. b 12 V. Cyt. b 15 V. Fag. W (10 V). Lig. b 12 VI; f (10 IX). Lil. b 2 VII. Lon. b 27 IV. Narc. b 10 V. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b (12 IV). Prun. P. b (14 IV). Prun. sp. b 11 IV. Pyr. c. b 13 IV. Pyr. M. b 26 IV. Rib. au. b 9 IV. Rib. ru. b 7 IV; f 16 VI. Rub. b (26 V). Samb. b 27 V. Sec. b 27 V; E 16 VII. Sym. b 30 V. Syr. b 6 V. Til. gr. b 12 VI.

Greiz, Reuss. — B 50.40. L 29.51. — 260 M. — Prof. Dr. Ludwig, Gymnasialoberlehrer.

1892. Aesc. BO 23 IV; b 27 V; LV 29 X. Bet. BO 28 IV; LV 18 X. Cory. b 28 II. Crat. b 27 V. Cyt. b 30 V. Fag. BO 29 IV; W 13 V; LV 24 X. Lil. b 9 VII. Narc. b 25 V. Prun. sp. b 25 IV. Pyr. c. b 28 IV. Rib. ru. b 24 IV. Samb. b 8 VI. Sec. b 2 VI; f 28 VII. Sorb. b 27 V. Spart. b 30 V. Syr. b 26 V.

Gross-Steinheimer Fasanerie, bei Hanau. — B 50.7. L 26.35. 106 M. — Müller, Forstwart.

1892. Aesc. BO 10 IV; b 10 V; f 25 VIII; LV 4 IX. Bet. b 18 IV; BO 16 IV. Cory. b 24 III. Crat. b 16 V. Fag. BO 4 V; W 12 V; LV 28 IX. Prun. av. b 14 IV. Prun. P b 10 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c b 18 IV. Pyr. M. b 14 V. Querc. BO 12 V; W 16 V; LV 29 IX. Rib. ru. b 26 IV; f 20 VI. Rub. b 4 VI; f 5 VII. Samb. b 1 VI; f 28 VII. Sec. b 25 V; E 16 VII. Sorb. b 25 V; f 18 VII. Spart. b 12 V. Til. gr. b 20 VI. Vit. b 18 VI.

Hückeswagen, Rheinprovinz. — B 51.8. L 25.0. — 281 M. — Friedrich Müller.

1892. Aesc. BO 8 IV; b 24 V; LV 5 X. Bet. BO 5 V; LV 9 X. Cory. b 20 III. Crat. b 21 V. Cyd. b 9 V. Cyt. b 24 V. Fag. W 12 V; LV 13 X. Lil. b 5 VII. Lon. b 12 V; f 1 VII. Narc. b 17 V.

Prun. av. b 6 V. Prun. C. b 25 IV. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 10 V. Querc. BO 16 V; W 22 V; LV 6 X. Rib. au. b 13 IV; f 13 VII. Rib. ru. b 11 IV; f 15 VI. Rub. b 1 VI. Salv. b 15 VI. Samb. b 12 VI; f 22 IX. Sec. b 1 VI; E 5 VIII. Sorb. b 25 V; f 4 VIII. Spart. b 24 V. Sym. b 11 VI; f 20 IX. Syr. b 20 V. Til. gr. b 12 VI.

Langenau, Bad, Reg.-Bez. Breslau. — B 50.14. L 34.17. — 369 M. — Jul. Roesner.

1892. Aesc. BO 11 IV; b 18 V; f 16 IX; LV 28 X. Bet. BO 26 IV; LV 4 XI. Corn. b 26 V; f 12 VIII. Cory. b 19 III. Crat. b 21 V. Cyt. b 23 V. Fag. BO 16 IV; W 11 V; LV 2 XI. Lig. b 13 VI; f 20 IX. Lil. b 10 VII. Lon. b 15 V; f 28 VI. Narc. b 30 IV. Prun. av. b 25 IV. Prun. C. b 6 V. Prun. P. b 8 V. Prun. sp. b 26 IV. Pyr. c. b 10 V; Pyr. M. b 15 V. Querc. BO 11 V; W 22 V; LV 9 XI. Rib. ru. b 20 IV; f 28 VI. Rub. b 2 VI; f 14 VII. Samb. b 8 VI; f 10 VIII. Sec. b 30 V; E 20 VII. Sorb. b 21 V; f 3 VIII. Syr. b 20 V. Til. gr. b 30 VI. Til. eu. b 5 VII. Vit. b 2 VII.

Leipa, Böhmisch-. — B 50.41. L 32.12. — 253 M. — Hugo Schwarz, Lehrer.

1892. Aesc. BO 5 V; b 30 V; f 20 IX; LV 6 X. Bet. BO 1 V; LV 12 X. Corn. b 25 VI. Cory. b 29 II. Crat. b 29 V. Fag. LV 4 X. Lil. b 8 VII. Prun. av. b 4 V. Prun. C. b 5 V. Prun. P. b 8 V. Prun. sp. b 10 V. Pyr. c. b 18 V. Pyr. M. b 25 V. Querc. BO 15 V; LV 18 X. Rib. au. b 30 IV. Rib. ru. b 28 IV. Samb. b 6 VII; f 10 IX. Sec. b 5 VI; f 16 VII. Sorb. b 22 V; f 6 VIII. Spart. b 1 VI. Sym. b 14 VI; f 18 IX. Syr. b 29 V. Til. gr. 9 VII.

Luckenwalde, Brandenburg. — B 52.10. L 30.50. — ca. 50 M. — Dr. F. Höck, Realprogymnasiallehrer.

1892. Aesc. BO 13 IV; b 15 V. Bet. BO 24 IV. Cyd. b 26 V. Cyt. b 25 V. Narc. b 13 V. Prun. av. b 28 IV. Pyr. c. b 3 V. Pyr. M. b 9 V. Rib. ru. b 26 IV. Sec. b 31 V. Syr. b 13 V.

Mainz. — B 49.59. L 25.55. — Rhein 82 M. — W. v. Reichenau, Custos d. naturh. Museums.

1892. Aesc. b 27 IV. Bet. B 11 IV. Cory. = Lambertsnuss, Cory. tubulosa Willd.; alle früheren Angaben für Cory. beziehen sich auf die Lambertsnuss, b 3 II. Prun. av. b 7 IV. Prun. P. b 25 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 11 IV. Pyr. M. b 25 IV. Samb. b 18 V. Sec. b 27 V. Syr. b 22 IV.

Marazion, Westspitze von Cornwall, England. — B ca. 50.10. L ca. 5.30 westl. Greenw. — 12 M. — W. Millett.

1892. Cory. b 28 III. Crat. b 20 V. Prun. sp. b 9 IV.

Meissen, Sachsen. — B 51.10. L 31.8. — 109 M. K. Gebauer; mir übermittelt durch Dr. F. Wolf.

1892. Aesc. b 17 V. Bet. BO 24 IV. Cory. b 23 II. Crat. b 20 V. Prun. av. b 2 V. Pyr. c. b 7 V. Pyr. M. b 20 V. Rib. gross. b

15 IV. Samb. b 6 VI. Sec. b 25 V; E 12 VII. Syr. b 20 V. Til. gr. b 29 VI. Vit. b 20 VI.

Middelburg, Insel Walcheren, Holland. — B 51.30. L 21.16. — 0 M. — M. Buysman.

1892. Prun. av. b 26 IV. Rib. ru. b 10 IV; f 14 VI. Rub. b 4 VI; f 2 VII.

Monsheim bei Worms. — Jakob Möllinger.

1692. Aesc. BO 4 IV; b 13 V. Cory. b 21 II. Prun. av. b 9 IV. Prun. sp. b 6 IV. Pyr. c. b 11 IV. Pyr. Mal. b 23 IV. Rib. ru. b 8 IV. Samb. b 25 V. Syr. b 9 V.

Neubrandenburg, Mecklenburg. — B 53.54. L 30.54. — 19 M. — G. Kurz, Gymnasiallehrer.

1892. Aesc. BO 20 IV; b 23 V; f 1 X; LV 11 X. Bet. BO 2 V; LV 14 X. Corn. b 14 VI; f 13 IX. Cory. b 17 III. Crat. b 27 V. Cyd. b 29 V. Cyt. b 29 V. Fag. BO 2 V; W 13 V; LV 27 X. Lig. b 1 VII; f 25 IX. Lil. b 17 VII. Lon. b 26 V; f 13 VII. Narc. b 14 V. Prun. av. b 6 V. Prun. C. b 14 V. Prun. P. b 14 V. Prun. sp. b 10 V. Pyr. c. b 14 V. Pyr. M. b 17 V. Querc. BO 14 V; W 26 V; LV 30 X. Rib. au. b 10 V. Rib. ru. b 25 IV; f 13 VII. Rub. b 4 VI; f 14 VII. Salv. b 12 VI. Samb. b 11 VI; f 7 IX. Sec. b 4 VI; E 20 VII. Sorb. b 26 V. Sym. b 6 VI; f 8 VIII. Syr. b 26 V. Til. gr. b 29 VI. Vit. b 28 VI.

Neuenahr, Rheinprovinz. — Dr. med. F. v. Oefele.

1892. Aesc. b 12 V; LV 22 X. Cyt. b 22 V. Rib. ru. f 19 VI (grossfrüchtige englische Form) 21 VI (gewöhnliche Form). Sec. b 30 V; E 12 VII. Syr. b 6 V. Vit. b 15 VI.

Neustadt a. d. Hardt, Pfalz. — B 49.21. L 25.48. — 143 M. — H. Weiss, Apotheker.

1892. Aesc. BO 4 IV; b 18 IV; f 4 IX. Bet. BO 7 IV; b 8 IV. Cory. b 9 II. Cyd. b 5 V. Cyt. b 11 V. Lon. b. 11 IV. Prun. av. b 8 IV. Prun. C. b 11 IV. Prun. P. b 9 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 8 IV. Pyr. M. b 21 IV. Querc. BO 8 IV; W 4 V. Rib. ru. b 8 IV; f 21 VI. Samb. b 22 V. Sec. b 24 V; E 10 VII. Spart. b 4 V. Sorb. b 6 V. Syr. chinensis b 25 IV. Til. gr. b 3 VI. Til. parv. b 22 VI. Vit. b 7 VI.

Nienburg, Prov. Hannover. — B 52.68. L 26.55. — 25 M. — Sarrazin, Apotheker.

1892. Aesc. BO 28 IV; b 23 V; f 4 X; LV 8 X. Bet. BO 10 V; LV 20 X. Corn. b 8 VI; f 4 X. Cory. b 5 III. Crat. b 27 V. Cyd. b 28 V. Cyt. b 27 V. Fag. BO 9 V; W 15 V; LV 20 X. Lig. b 2 VII. Lil. b 12 VII. Narc. b 18 V. Prun. av. b 29 IV. Prun. C. b 8 V. Prun. P. b 9 V. Prun. sp. b 2 V. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 12 V. Querc. BO 16 V; W 24 V; LV 26 X. Rib. ru. b 25 IV; f 6 VII. Rub. b 4 VI; f 10 VII. Samb. b 10 VI; f 20 IX. Sec. b 3 VI. Sorb.

b 26 V; f 30 VIII. Sym. b 4 VI. Syr. b 24 V, Til. gr. b 2 VII. Vit. b 1 VII (am Hause) 5 VII (freiwachsend).

Nürnberg. — B 49.27. L 28 42. — 316 M. — Fr. Schultheiss, Apotheker.

1892. Aesc. BO 8 IV; b 17 V; f 21 IX; LV 15 X. Bet. BO 26 IV; b 26 IV; LV 20 X. Corn. b 1 VI; f 24 VIII. Cory. b 3 III. Crat. b 16 V. Cyd. b 17 V. Cyt. b 19 V. Fag. BO 8 V; W 14 V; LV 27 X. Lig. b 8 VI; f 12 IX. Lil. b 28 VI. Lon. b 12 V; f 2 VII. Narc. b 12 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 23 IV. Prun. P. b 28 IV. Prun. sp. Pyr. c. b 25 IV. Pyr. M. b 7 V. Querc. BO 16 V; W 24 V; LV 31 b 12 IV. X. Rib. au. b 12 IV; f 7 VII. Rib. ru. b 10 IV; f 22 VI. Rub. b 31 V; f 12 VII. Salv. b 7 VI. Samb. b 31 V; f 16 VIII. Sec. b 28 V; E 9 VII. Sorb. b 17 V; f 26 VII. Spart. b 14 V. Sym. b 4 VI; f 27 VII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 23 VI. Vit. b 25 VI.

St. Petersburg, Russland. — B 59.56. L 48.1. — 4—10 M. — Dr. F. G. von Herder.

1892. Aesc. BO 24 V; b 13 VI. Bet. BO 18 V. Cory. b 1 V. Lon. b 18 VI. Narc. b 4 VI, Prun. P. b 30 V. Pyr. M. b 15 VI. Querc. BO 28 V. Rib. au. b 31 V. Rib. ru. b 29 V. Sec. b 29 VI. Sorb. b 15 VI. Syr. b 13 VI.

Pirna, Kön. Sachsen. — B 50.56. L 31.40. — 120 M. — Th. Frenkel, Realschuloberlehrer. (Dieser vortreffliche Beobachter ist am 11.1.93 gestorben).

1892. Aesc. BO 6 IV; b 14 V; f 16 IX; LV 21 X. Bet. BO 14 IV; b 21 IV; LV 26 X. Cory. b 20 II. Crat. b 17 V. Cyd. b 6 V. Cyt. b 21 V. Lig. b 29 VI; f 25 IX. Lil. b 2 VII. Lon. b 13 V; f 5 VII. Narc. b 30 IV. Prun. av. b 21 IV. Prun. C. b 1 V. Prun. P. b 4 V. Prun. sp. b 24 IV. Querc. BO 14 V; W 23 V; LV 7 XI. Rib. ru. b 18 IV; f 28 VI. Rub. b 2 VI; f 12 VII. Samb. b 28 V f 20 VIII. Sec. b 28 V; f 13 VII. Sorb. b 14 V; f 9 VIII. Spart. b 18 V. Sym. b 8 VI; f 4 VIII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 24 VI. Vit. b 25 VI.

Ratzeburg bei Lübeck. — B 53.40. L 28.25. — 10 M. — Tepelmann, Rector.

1892. Aesc. BO 11 IV; b 19 V; f 4 X; LV 27 X. Bet. BO 10 V; LV 27 X. Cory. b 15 III. Crat. b 23 V. Cyd. b 28 V. Cyt. b 25 V. Fag. BO 30 IV; W 15 V; LV 27 X. Lig. b 20 VI. Lil. b 12 VII. Lon. b 28 V; f 23 VII. Narc. b 18 V. Prun. av. b 28 IV. Prun. C. b 6 V. Prun. P. b 18 V. Prun. sp. b 7 V. Pyr. c. b 12 V. Pyr. M. b 14 V. Querc. BO 14 V; W 23 V; LV 27 X. Rib. ru. b 23 IV; f 2 VII. Rub. b 1 VI; f 13 VII. Samb. b 6 VI. Sec. b 1 VI; E 23 VII. Sorb. b 25 V; f 10 VIII. Sym. b 9 VI. Syr. b 23 V. Til. gr. b 30 VI. Vit. b 4 VII.

Raunheim am Main, bei Frankfurt. — B 50.1. L 26.8. — 94 M. — L. Buxbaum, Lehrer.

1892. Aesc. BO 9 IV: b 7 V; f 10 IX; LV 6 X. Bet. BO 11 IV LV 18 X. Corn. b 10 VI; f 22 VIII. Cory. b 5 II. Crat. b 13 V. Cyd. b 14 V. Cyt. b 13 V. Fag. BO 18 IV; W 4 V; LV 20 X. Lig. b 12 VI; f 27 VIII. Lil. b 25 VI. Narc. b 1 V. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 14 IV. Prun. P. b 16 IV. Prun. sp. b 10 IV. Pyr. c. b 13 IV. Pyr. M. b 30 IV. Querc. BO 3 V; W 14 V: LV 26 X. Rib. au. b 9 IV; f 20 VI. Rib. ru. b 8 IV; f 14 VI. Rub. b 23 V. Salv. b 29 V. Samb. b 29 V; f 20 VIII. Sec. b 24 V; E 11 VII. Sorb. b 10 V; f 15 VII. Sym. b 28 V; f 1 VIII. Syr. b 8 V. Til. gr. b 13 VI. Vit. b 8 VI.

Reinerz, Schlesien. — B 50.23. L 34.3. — 556 M. — Dengler, Bürgermeister.

1892. Aesc. BO 5 V; b 29 V; LV 26 IX. Bet. BO 28 IV; b 30 IV; LV 5 X. Cory. b 1 IV. Crat. b 17 V. Fag. BO 14 V; LV 4 X. Prun. av. b 11 V. Prun. P. b 17 V. Prun. sp. b 14 V. Pyr. c. b 22 V. Pyr. M. b 25 V. Querc. BO 17 V; LV 28 X. Rib. gross. b 23 IV. Rub. b 7 VI; f 20 VII. Samb. b 2 VI; f 27 VII. Sec. b 9 VI; f 28 VII. Sorb. b 30 V; f 8 IX. Til. parv. b 10 VI.

Rheydt, Rheinprovinz. — B 51.11. L 24.8. — 63 M. — Th. Klausing, Obergärtner.

1892. Aesc. BO 28 IV; b 8 V; f 16 IX; LV 8 X. Atro. b 1 VI: f 4 VIII. Bet. BO 26 IV; LV 10 X. Corn. b 7 VI; f 24 VIII. Cory. b 9 II. Crat. b 11 V. Cyd. b 9 V. Cyt. b 9 V. Fag. BO 29 IV; W 7 V; LV 14 X. Lig. b 25 VI; f 12 IX. Lil. b 1 VII. Lon. b 30 IV; f 29 VI. Narc. b 5 V. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 24 IV. Prun. P. b 29 IV. Prun. sp. b 19 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 27 IV. Querc. BO 2 V; W 12 V; LV 20 X. Rib. au. b 16 IV; f 6 VII. Rib. ru. b 14 IV; f 17 VI. Rub. b 5 VI; f 2 VII. Salv. b 4 VI. Samb. b 17 V; f 8 VIII. Sec. b 23 V; E 17 VII. Sorb. b 10 V; f 2 VIII. Spart. b 5 V. Sym. b 2 VI; f 7 VIII. Syr. b 4 V. Til. gr. b 28 VI. Vit. b 12 VI.

Schollene bei Rathenow, Kreis Jerichow, Prov. Sachsen. — B 52.30. L 29.45. — 35 M. — von Alvensleben.

1892. Aesc. b 18 V, f nur einzeln, Mitte IX. Crat. b 19 V. Cyd. b 25 V. Cyt. b 25 V. Lil. b 5 VII. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 7 V. Prun. Pad. b 27 IV. Pyr. c. b 4 V. Pyr. M. b 11 V. Rib. ru. b 22 IV; f 23 VI. Samb. b 1 VI; f 6 IX. Sec. b 30 V; f 9 VII. Syr. b 19 V. Til. gr. b 22 VI. Vit. b 22 VI.

Solingen, Rheinprovinz. — B 51.10. L 24.44. — ? M. — Albert Weyersberg.

1892. Aesc. BO 9 IV; b 18 V; f 7 IX; LV 20 X. Bet. BO 18 IV; LV 27 X. Cory. b 28 II. Crat. b 23 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 1 V;

W 14 V; LV 28 X. Lil. b 10 VII. Lon, b 25 V. Prun. av. b 11 IV. Prun. C. b 27 IV. Pyr. c. b 28 IV. Pyr. M. b 1 V. Querc. BO 11 V; W 26 V; LV 30 X. Rib. au. b 9 IV; f 8 VII. Rib. ru. b 8 IV; f 5 VII. Rub. b 28 V; f 1 VII. Samb. b 4 VI; f 5 IX. Sec. b 30 V; E 10 VII. Sorb. b 15 V; f 26 VIII. Spart. b 25 V. Sym. b 14 VI; f 20 VIII. Syr. b 13 V. Til. gr. b 25 VI. Vit. b 26 VI.

Sondelfingen, bei Reutlingen, Württemberg. — B 48.27. L 26.53. — 370 M. — Volz, Lehrer.

1892. Aesc. BO 7 IV; b 20 V; f 19 IX; LV 4 X. Bet. BO 4 V; b 12 IV; LV 4 X. Cory. b 20 III. Crat. b 24 V. Cyt. b 24 V. Fag. BO 4 V; W 9 V; LV 21 X. Lil. b 24 VI. Lon. b 19 V. Narc. b 10 V. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b 22 IV. Prun. P. b 24 IV, Prun. sp. b 11 IV. Pyr. c. b 25 IV. Pyr. M. b 7 V. Querc. BO 10 V; W 13 V; LV 25 X. Rib. ru. b 23 IV; f 28 VI. Rub. b 6 VI; f 12 VII. Samb. b 15 VI; f 1 IX. Sec. b 9 VI; E 25 VII. Sorb. b 24 V.; f 10 VIII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 4 VII. Vit. b 24 VI.

Thurcaston, Leicester; England. — B ca. 52.30. L ca. 1 westl von Greenw. — 73 M. — Reverend T. A. Preston.

1892. Aesc. b 22 V. Bet. b 15 IV. Corn. b 30 VI. Cory. b (9 II). Crat. b 21 V. Cyt. b 27 V. Lig. b 16 VI. Spart. b 20 V. Prun. sp. b (21 IV). Pyr. M. b 14 V. Rub. b 29 V. Samb. b 11 VI. Sym. b 9 VI. Syr. b 19 V.

Uman, Süd-Russland, Gouv. Kiew. — B 48.45. L ca. 48. — 219 M. W. A. Poggenpohl, Inspector der landw. Schule.

BO = „Aeste des ganzen Baumes mit zarten, jungen Blättern ganz bekleidet", also nicht „erste Blattoberflächen sichtbar".

1892. Aesc. BO 30 IV; b 5 V. Bet. BO 28 IV; b 19 IV. Corn, b 27 V. Cory. b 27 III. Crat. b 12 V. Cyd. b 11 V. Fag. BO 3 V. Lig. b 6 VI. Lon. b 5 V; f 15 VI. Prun. av. b 27 IV. Prun. C. b 1 V. Prun. P. b 29 IV. Prun. sp. b 28 IV. Pyr. c. b 30 IV. Pyr. M. b 2 V. Querc. BO 18 V. Rib. au. b 30 IV. Rib ru. b 26 IV; f 14 VI. Salv. b 28 V. Samb. b 23 V. Sec. b 18 V; E 25 VI, Sorb. b 8 V. Syr. b 5 V. Til. parv. b 12 VI. Vit. b 8 VI.

Villafranca (Villefranche-sur-mer) bei Nizza. — B 43.45. L 25.1. 0 M. — E. Brüggemann, Apotheker.

1892. Aesc. BO 26 III; b 13 IV. Cory. b 3 I. Crat. b 19 IV. Cyd. b 1 IV. Narc. b 20 III. Prun. av. b 10 III. Prun. C. b 16 III. Pyr. c. b 23 III. Pyr. M. b 28 III. Querc. BO 20 IV. Samb. b 12 IV. Sorb. b 5 1V. Syr. b 5 IV.

Weilburg, Nassau. — B 50.28. L 25.55. — 139—164 M. — Dr. F. Weis, Oberlehrer.

1892. Fag. BO 24 IV; W 11 V. Prun. sp. b 14 IV. Querc. BO 9 V. Samb. b 3 VI. Sec. b 28 V. Syr. b 13 V. Til. gr. b 26 VI.

Werden a. d. Ruhr. — B 51.24. L 24.40. — 92 M. — E. Pohlmann.

1892. — Aesc. BO 2 IV; b 9 V; f 10 IX; LV 19 X. Bet. BO 13 IV; LV 24 X. Corn. b 6 VI; f 25 VIII. Cory. b 22 II. Crat. b 20 V. Cyt. b 13 V. Fag. BO 30 IV; W 11 V; LV 27 X. Lig. b 13 VI; f 20 IX. Lil. b 30 VI. Narc. b 10 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 23 IV. Prun. P, b 21 IV. Prun. sp. b 18 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 25 IV. Querc. BO 8 V; W 13 V; LV 1 XI (alte Stämme; junge Stämme 27 X). Rib. au. b 8 IV; f 7 VII. Rib. ru. b 6 IV; f 24 VI. Rub. b 24 V; f 29 VI. Samb. b 1 VI; f 29 VIII. Sec. b 29 V; E 13 VII. Sorb. b 14 V; f 25 VII. Spart. b 9 V. Sym. b 3 VI; f 28 VII. Syr. b 10 V. Til. gr. b 14 VI.

Wermelskirchen, n. ö. von Köln. — B 51.19. L 24.53. — 320 M. — J. Schumacher, Fabrikant, und J. Dahlmann, Obergärtner bei diesem.

1892. Aesc. BO 7 IV; b 13 V. Bet. BO 16 IV. Cory. b 23 II. Crat. b 16 V. Cyt. b 23 V. Fag. BO 27 IV; W 14 V. Lon. b 17 V. Prun. av. b 12 IV. Prun. sp. b 1 V. Pyr. c. b 10 V. Pyr. M. b 27 IV. Querc. BO 11 V. Rib. ru. b 7 IV. Rub. f 4 VII. Samb. b 5 VI. Sec. E 28 VII. Sorb. b 19 V. Spart. b 16 V. Syr. b 11 V. Til. gr. b 30 VI.

Wicklow, Ostküste von Irland. — B ca. 53. L ca. 6 westl. Greenw. — 3 M. — Miss Sophie Wynne.

1891. Prun. sp. b 6 IV.

1892. Aesc. b 8 V. Cory. b 8 I. Prun. sp. b 6 III.

Wiesbaden. — B 50.5. L 25.55. — 115 M. — Ch. Leonhard, Lehrer a. D.

1892. Aesc. BO 6 IV; b 6 V; LV 15 X. Atro. b 28 V. Bet. BO 6 IV; LV 20 X. Corn. b 29 V. Cory. b 25 II. Crat. b 13 V. Cyd. b 16 V. Cyt. b 14 V. Fag. BO 7 IV; W 5 V; LV 25 X. Lig. b 18 VI. Narc. b 1 V. Prun. av. b 7 IV. Prun. C. b 15 IV. Prun. P b 11 IV. Prun. sp. b 8 IV. Pyr. c. b 11 IV. Pyr. M. b 25 IV. Querc. BO 13 IV; W 25 IV; LV 28 X. Rib. au. b 11 IV. Rib. ru. b 6 IV; f 23 VI. Rub. b 28 V. Salv. b 2 VI. Samb. b 30 V. Sec. b 28 V. Spart. b 11 V. Sym. b 30 V. Syr. b 30 IV. Til. gr. b 20 VI. Vit. b 26 VI.

Wigandsthal, Schlesien. — B 50.52. L 32.52. — 471 M. — O. Rühle, Lehrer.

1892. Aesc. b 26 V. Crat. b 30 V. Cyt. b 1 VI. Narc. b 28 V. Prun. av. b 11 V. Prun. C. b 22 V. Pyr. c. b 23 V. Pyr. M. b 25 V. Rib. ru. b 4 V. Samb. b 12 VI. Sec. b 10 VI. Sorb. b 28 V. Spart. b 29 V. Syr. b 28 V. Til. eu. b 12 VII.

Wilhelmshaven. — E. Stück, Beamter am Marine-Observatorium.

1892. Aesc. BO 28 IV; b 23 V. Bet. BO 9 V; b 9 V. Crat. b 30 V. Cyd. b 27 V. Cyt. b 28 V, Prun. av. b 10 V. Prun. C. b 13

V. Prun. sp. b 13 V. Pyr. c. b 14 V. Pyr. Mal. b 20 V. Rib. au. b 8 V. Rib. ru. b 8 V. Rub. b 5 VI. Sorb. b 27 V. Syr. b 25 V.

Wöhrden, Holstein. — B 54.10. L 26.37. — ca. 31 M. — C. Eckmann, Rector.

1892. Aesc. BO 7 V; b 26 V. Cory. b 2 IV. Cyd. b 28 V. Cyt. b 29 V. Narc. b 26 V. Prun. av. b 10 V. Prun. C. b 17 V. Prun. sp. b 16 V. Pyr. c. b 19 V. Pyr. M. b 21 V. Rib. ru. b 8 V. Rub. b 3 VI. Samb. b 15 VI. Sec. b 27 V. Sorb. b 29 V. Syr. b 25 V.

Zaandam, Holland. — B 52.27. L 22.30. — 0 M. — A. Bakker.

1892. Aesc. BO 19 IV; b 23 V; f 25 IX; LV 1 X. Cory. b 15 II. Crat. b 27 V. Cyt. b 25 V. Lig. b 8 VI. Lil. b 15 VII. Lon. b 26 V. Narc. b 15 V. Rib. ru. b 26 IV; f 21 VII. Samb. b 6 VI; f 30 VIII. Sorb. b 20 V. Sym. b 22 VI. Syr. b 25 V.

Zeulenroda, Reuss. — B 50.40. L 29.51. — über 328 M. — Carl Gebhardt.

1892. Aesc. BO 9 IV; b 23 V; LV 21 X. Bet. BO 3 V; LV 18 X. Cory. b 8 III. Crat. b 27 V. Cyt, b 8 V. Fag. BO 18 V; LV 26 X. Narc. b 25 V. Prun. C. b 12 V. Prun. P. b 12 V. Prun. sp. b 9 V. Pyr. c. b 12 V. Pyr. M. b 12 V. Querc. BO 25 V; LV 15 X. Rib. au. b 5 V. Rib. gross. b 17 IV. Samb. b 8 VI; f 7 IX. Sec. b 8 VI; f 28 VII. Sorb. b 29 V; f 22 VIII. Spart. b 29 V. Syr. b 24 V. Til. gr. b 9 VII. Til. parv. b 11 VII.

Sollte es den Beobachtern möglich sein, weitere phänologische Stationen anzuregen, so wäre das sehr erwünscht.

Neue phänologische Litteratur.

Dr. Hermann Hoffmann, Geheimer Hofrat und ordentlicher Professor der Botanik in Giessen. Nekrolog. Von Dr. E. Ihne. In: 29. Bericht der Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde in Giessen. — Die Sonderabdrücke versendete ich im April 1892, der 29. Bericht als Ganzes erschien erst im Juni 1893. — — Die Arbeit enthält neben der eingehenden Würdigung von Hoffmanns phänol. Thätigkeit auch ein genaues Verzeichnis seiner sämtlichen Schriften. — Ein zweiter ausführlicher Nekrolog Hoffmanns, jedoch in teilweise veränderter Form, erschien in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1892, X, Geschäftsbericht I.

S. Günther, Lehrbuch der physikal. Geographie. Stuttgart, Enke. 1891. — S. 251 wird von der Phänologie gesprochen. Zum Schlusse meint G., vorläufig empfange die Phänologie von der Klimatologie, doch

sei es nicht ausgeschlossen, dass sich das Verhältniss umkehren könne und nennt als eine Arbeit in diesem Sinne Ihne, Phänol. Karten von Finnland.

R. Hornberger, Grundriss der Meteorologie und Klimatologie. Berlin, Parey 1891. Streift nur einige phänol. Verhältnisse ganz leise (S. 131 ff.); das Wort Phänologie wird in dem Buche nicht erwähnt.

R. Hartig, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Berlin, Springer. 1891. Verwirft S. 169 ff. die Phänologie in allen ihren Teilen. — Wir werden uns erlauben, trotz alledem ruhig weiter zu arbeiten.

Im Ausland, herausgegeben von Günther, ist im Jahrgang 1892 mehrmals von phänol. Beobacht. die Rede gewesen, sowohl in kleineren Notizen, z. B. in Nr. 18 und 22, als auch in Referaten.

P. Knuth, Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Phänologie S. 199 ff.

P. Knuth, Phänolog. Beobachtungen seit dem Jahre 1750. In: Deutsche botan. Monatsschrift X, S. 41.

E. Ihne, Bemerkung zu diesem Aufsatz Knuths. Ebenda, S. 77. — Berichtigt einzelne Punkte in Knuths Aufsatz.

A. Moberg, Sammandrag af de klimatolog. anteckningarne i Finland 1891. In: Öfversigt af Finska Vet. Soc. Förh. Helsingfors 1892.

O. Koepert, Phänol. Beobacht. aus dem Ostkreise des Herz. Sachsen-Altenburg 1891. In: Mitteil. d. Ver. f. Erdkunde zu Halle a. S. 1892.

Fr. Schultheiss, Beobachtungs-Daten der phänol. Station Nürnberg aus den Jahren 1882–1891. In: Abhandl. der nat. Ges. zu Nürnberg. IX. Nürnberg 1892.

H. Groth, Aus meinem naturgesch. Tagebuch. Langensalza, Beyer. — Enthält phänol. Beob.

Nederlandsch meteorologisch Jaerboek vor 1891. Utrecht 1892. In dem 2ten Teil: Overzicht over de Weersgestelheid in Nederland 1891, S. 289 ff. finden sich von einer Anzahl Orte phänol. Beob.

J. Ziegler, Tierphänolog. Beobacht. zu Frankfurt a. Main. In: Bericht d. Senckenberg. naturf. Ges. 1892. S. 47. — Reiches Material.

J. Henriques, Notas phaenologicas. In: Boletim da Soc. Broteriana IX, S. 129. Coimbra 1891. — Enthält die Beobachtungen Mollers von 1889—1891.

E. Mawley, Report on the phenological observations for 1891. In: Quaterly Journal of the R. Met. Soc. XVIII, Nr. 82. April 1892. — Enthält die nach der im vorigen Litteraturbericht erwähnten Instruction gemachten Beobachtungen in England, Irland, Schottland.

A. Goiran, Una erborizzazione fuori stagione. In: Bulletino Soc botan. ital. 1892, p. 189. Enthält einige Blütezeiten vom Dez. 1891 für Verona. Vgl. auch Botan. Centralblatt 1893, Beiheft I. Bd. III, S. 45.

J. J. Slowzoff, Materialien zur Phytographie des Gouv. Tobolsk I. Phytogr. Beschreib. d. Kreises Tjumen. In: Memoiren d. Westsibir.

Abteil. d. k. russ. geogr. Ges. XII. II. 256. XXXVIII, S. 87. Omsk 1891. [Russisch]. Vgl. Botan. Centralblatt, LIII, S. 87.

W. A. Poggenpohl, Resultate der phänol. Beobacht. über die Entwicklung der wildwachsenden und kultivierten Pflanzen im k. Garten und auf den Feldern der landwirtsch. Schule in Uman 1886—1890. Ebenda, T. III, Fasc. 2. St. Petersburg 1891 [Russisch]. Auch erschienen in den Arbeiten der Odessaer Abteil. d. k. russ. Gartengesellschaft, Odessa 1892. Siehe den vorigen Jahrgang dieser „Phänol. Beob." unter Uman. — Vgl. Botan. Centralblatt, L, S. 280.

Spostrzeżenia fito-fenologiczne w 1888, 1889, 1890. In: Sprawozdanie komisyi fizyjograficznej etc., 26; Krakau 1891 [Polnisch]. — Enthält Beobachtungen von Czernichow, Wesola, Ozydów und Warschau.

IX. und X. Bericht der meteorol. Commission des naturforsch. Vereins in Brünn, Jahrgang 1889 u. 1890. — Enthalten phänol. Beobachtungen mehrerer Stationen.

P. Suseff, Untersuchung der Flora der Domäne Bilimbi im Kreise Katarinenburg im Gouv. Perm. In: Memoiren der Uralischen Nat. Ges. XII, Heft 2, S. 13. Katarinenburg 1891 [Russisch]. — Enthält phänol. Beob. von 1889 und 1890.

A. Selenzoff, Skizze des Klimas und der Flora des Gouv. Wilna. In: Scripta botan. horti Univ. Imp. Petrop. T. III. Fasc. I. St. Petersburg 1890 [Russisch]. — Enthält phänol. Beob. von 1881—1888.

E. Bartet, Observations phénologiques sur les chênes rouvre et pédonculé. In: Annales d. l. Science agron. française et étrangere. VIII, T. II, Fasc. I. 1892.

L. H. Pammel, Phenological notes. In: Iowa Academy of Sciences, Vol. I, Part. II; 1892.

Terracciano, Synopsis plantarum vascularium montis Pollini. In: Estratto dall' Annuario del reale inst. botan. di Roma. Vol. IV, Fasc. I. — Enthält vielleicht auch phänol. Beobachtungen.

Saint Paul-Illaire. Zusammenfallen der Blütezeit in Folge der abnormen Temperaturverhältnisse. In: Gartenflora 1892, Heft 13.

A. Kliefoth, Entwicklung der Pflanzen zu Conow bei Mallis in d. J. 1882—1891. In: Archiv des Vereins d. Frd. d. Naturw. in Mecklenburg. XLV. 1892. S. 183.

Phänol. Beobacht. in Württemberg 1891. In: Deutsches met. Jahrbuch 1891, Meteorol. Beob. in Württemberg. Bearb. von Dr. L. Meyer. Stuttgart 1892. — Nur Mittel für ganze Districte.

Jahresbericht der forstlich-phänol. Stationen Deutschlands. VII. Jahrg. 1891. Hrsg. v. d Grossh. Hess. Versuchsanstalt (Wimmenauer und Schlag). 21 Stationen aus Baden, 10 aus Braunschweig, 20 aus Elsass-Lothringen, 37 aus Hessen, 102 aus Preussen, 25 aus Thüringen, 17 aus Württemberg.

Jahresbericht über die Beob. forstlich-meteorol. Stationen in Elsass-Lothringen für 1891. Strassburg. — Enthält phänol. Beobachtungen, die gleichen Stationen wie in dem vorstehenden Jahresbericht.

Ergebnisse der forstlich-phänologischen Beobachtungen in Bezug auf Pflanzen im Königreich Sachsen während der Jahre 1886 bis 1891. Veröffentlicht vom k. met. Institut, Director Prof. Dr. Schreiber. In: Jahrbuch des k. sächs. met. Inst. 1891, II. — 1891: 94 Stationen.

O. Drude, Die Ergebnisse der in Sachsen seit dem Jahre 1882 nach gemeinsamem Plane angestellten pflanzenphänolog. Beobacht. In: Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturw. Ges. Isis in Dresden. I. Theil: Jahrgang 1891, Abh. 6; II. Theil: Jahrgang 1892, Abh. 13.

O. Drude, Aufruf zur Anstellung neuer phänologischer Beobachtungen in Sachsen und Thüringen. — Ebenda. Abh. 14.

O. Drude, Die Kulturzonen Sachsens, beurteilt nach der Länge der Vegetationsperiode. In: Mitteil. d. ökon. Ges. im Königr. Sachsen. 1891—1892. V.

Im Geographischen Jahrbuch, XV. Band, 1891, Gotha 1892, wird im Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen (1888—1890) von Drude auch über Phänologie referiert, desgleichen im Bericht über die Fortschritte der geograph. Meteorologie von Brückner.

Siehe auch Botanischer Jahresbericht XVIII (1890). 2. Abth. XV, 4. Berichterstatter F. Höck. — Das Urteil über Arbeit Nr. 30 beruht auf einer vom Referenten irrtümlich verstandenen brieflichen Aeusserung.

Der Botanische Verein der Provinz Brandenburg will in seinem Gebiet pflanzen-phänol. Beobachtungen ins Leben rufen und hat Formulare versendet; Zusendungen an Prof. Dr. Magnus in Berlin. — Für die Pfalz will die Pollichia, Vorsitzender Dr. von Herder in Grünstadt, pflanzenphänol. Beobacht. ins Leben rufen, ihre Instruction ist die von Hoffmann und Ihne.

E. Mawley, Report an phenological phenomena observed in Hertfordshire 1891. In: Transactions of the Hertf. Nat. Hist. Soc. VII. 3. Febr. 1893.

Landwirt. Centralblatt f. d. bergische Land. 35. Jahrg. Nr. 6, 11. Febr. 1893 enthält die von Schumacher zusammengestellten Beob. von Rheydt, Wermelskirchen, Hückeswagen, Werden a. d. Ruhr, Solingen 1892. Es sind dieselben, die im Vorstehenden abgedruckt sind.

P. Knuth, Phänol. Beob. in Schleswig-Holstein 1892. In: Die Heimat, Monatsschrift etc. Kiel. März 1893. 25 Stationen.

Beobachtungen der Pflanzenentwicklung im Laufe des Jahres. (Von E. Pohlmann in Werden.) In: Rheinisch-Westfälische Zeitg. Nr. 119, 1893.

E. Mawley, Report on the phenologieal observations for 1892. In: Quaterly Journal of the R. Met. Soc. XIX, Nr. 86. April 1893.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn die geehrten Leser durch Mitteilung neuer phänologischer Litteratur mitwirkten, dieses Verzeichnis zu vervollständigen.

II.

Bauxit und Smirgel

von

Dr. Liebrich in Karlsruhe.

Es dürfte nicht uninteressant sein, die beiden gleichartigen Mineralien Bauxit und Smirgel einmal nebeneinander zu stellen, um sowohl über die Aehnlichkeit bezüglich der chemischen Zusammensetzung, als auch bezüglich des Vorkommens ein anschauliches Bild zu erhalten.

Zuverlässige Smirgelanalysen scheinen allerdings nicht im Ueberfluss vorhanden zu sein und auch über das Vorkommen des Smirgels sind die Nachrichten nicht allzu reichlich.

Die hauptsächlichen Vorkommen des Smirgels sind das auf Naxos, das oder eigentlich die in Kleinasien und das von Chester in Massachusetts. Jedenfalls ist das Auftreten des Smirgels eine vereinzelte Erscheinung, ebenso wie das des Bauxites.

Sowohl auf Naxos, wie am Berge Gummugdagh und nach Mittheilungen von L. Smith (Silliman American Journ. X, 354 und Ann. min. XVIII, 259) an einigen anderen Orten in Kleinasien ist die ursprüngliche Lagerstätte des Smirgels ein auf Urgebirge ruhender körniger Kalk, weiss oder bläulich von Farbe und in der Nähe des Smirgels durch Eisenoxyd dunkelgelb gefärbt. Der Smirgel tritt gangartig, in Stöcken und in einzelnen derben Stücken im Kalke auf.

L. Smith beschreibt auch das Vorkommen des Smirgels von Chester in Massachusetts. Herrschende Ge-

steine sind Gneis und Glimmerschiefer. Der Gneis erscheint stellenweise sehr zersetzt, die Schichtung oft sehr gestört, gewunden. Auf den Klüften findet sich Kalkspath. Auffallend ist der gänzliche Mangel von Quarz im Gneis in der unmittelbaren Nähe der Lagerstätte.

Was die genauer beschriebenen Vorkommen von Bauxit anlangt, so tritt derselbe gangartig auf in den Kreideschichten bei les Baux. Im Vogelsberge, Westerwald und in Irland erscheint er auf Basalt, in der Wochein zwischen Trias- und Juragesteinen. Der Bauxit tritt demnach nur in jüngeren Gesteinen auf im Gegensatz zu Smirgel, der nur in ältesten auftritt.

Was die chemische Zusammensetzung von Bauxit und Smirgel anbelangt, so besteht der wesentlichste Unterschied im Gehalte der Bauxite an grösseren Mengen chemisch gebundenen Wassers. Der Smirgel besteht aus Thonerde und Eisenoxyden neben wenig Wasser, der Bauxit aus den Hydraten von Thonerde und Eisenoxyd.

Würde der Bauxit gleichen Einflüssen ausgesetzt worden sein, wie sie bei der Bildung des Smirgels gewirkt haben müssen, so wäre das Hydratwasser des Bauxites sicherlich verloren gegangen. Rechnen wir dieses Wasser ab, stellen wir also die Zusammensetzung von geglühtem Bauxit neben die des Smirgels, so erhalten wir folgendes Bild:

Smirgel:

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	TiO_2	H_2O
1.	63,50	33,25	1,61	0,92	—	1,90
2.	70,10	22,21	4,00	0,62	—	2,10
3.	77,82	8,62	8,13	1,80	—	3,11
4.	75,12	13,06	6,88	0,72	—	3,10
5.	68,53	24,10	3,10	0,86	—	4,72
6.	64,20	34,60*)	2,—	—	—	—
7.	55,80	37,60**)	7,20	—	—	—
8.	56,10	37,28***)	7,—	—	—	—

*) Besteht aus 26,80 Fe_3O_4 und 6,90 Fe_2O_3.
**) „ „ 17,50 „ „ 19,50 „
***) „ „ 11,— „ „ 25,90 „

Bauxit.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	TiO_2	H_2O
1.	64,57	28,36	3,14	0,30	3,47	abgerechnet
2.	62,66	28,05	5,42	0,15	3,58	
3.	50,60	40,83	6,33	1,15	—	
4.	66,21	26,32	6,13	0,78	—	
5.	71,28	21,98	1,54	1,12	4,48	
6.	69,55	19,24	3,80	2,27	4,24	

Smirgelanalysen 1—5 sind von L. Smith ausgeführt (Liebig und Kopp, Jahresber. 1850, S. 706), Anal. 6—8 von R. Jagnaux (N. Jahrb. für Min. 86. I. 393). 1. Smirgel von Kulah in Kl.As. 2. Sm. von Samos. 3. Sm. v. Gummuch. 4. Sm. v. Nicaria. 5. 6. Sm. v. Naxos. 7. Sm. v. Tyrus. 8. Sm. v. Smyrna.

Bauxitanalysen. 1. Bauxit von les Baux (St. Claire Deville, N. Jahrb. f. Min. 71, S. 940). 2. Bx. v. Allauch bei Marseille. (Derselbe, ebenda). 3. Bx. v. les Baux (Rivot. Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde I, S. 396). 4. Bx. v. Garbenteich (W. Will, Diese Berichte 1883, 22, S. 314.). 5. Bx. v. Garbenteich (Liebrich, Ebenda 1891, 28, S. 71). 6. Bx. v. Lich (Liebrich, Ebenda 28, S. 78).

Zu bemerken ist noch, dass die Titansäure bei allen den Analysen der Bauxite und Smirgel, bei denen sie nicht angegeben ist, keinenfalls berücksichtigt wurde. Ein Smirgel von Naxos enthielt nach meiner Prüfung 2,10 % Titansäure. Smith hat ausserdem das Eisenoxydul als Eisenoxyd mitbestimmt. Die Analysen von Jagnaux weisen im Gegensatz zu denen von Smith weder Kalkerde noch Wasser auf. Bei den Bauxitanalysen, die keine Titansäure anführen, kann man ruhig ca. 3 % Titansäure als Eisenoxyd mit bestimmt annehmen.

Das wenige Wasser im Smirgel dürfte zum Theil sicherlich auch an die Thonerde gebunden sein. Smith fand in Korund von Kleinasien 0,70—3,7 Proc. Wasser, in solchem aus Ostindien 2,80—3,10 Proc., wobei besonders hervorgehoben wird, dass die Gegenwart von Diaspor nicht bemerkt werden konnte.

Die Verschiedenheiten zwischen Bauxit und Smirgel sind wesentlich zwei. Einmal der Unterschied bezüglich des Wassergehaltes und zweitens der des Vorhandenseins von Eisenoxydul im Smirgel. Diese beiden Verschieden-

heiten als durch andere Verhältnisse der Abscheidung bedingt aufzufassen bei gleichartiger, ursprünglicher Bildungsweise der Lösungen, dürfte nicht gezwungen erscheinen.

Dass die Bauxitsubstanz sich durch eigenartige Zersetzung aus Silicaten gebildet hat, ist unzweifelhaft und auch für den Smirgel wird wohl kein Geologe eine andere Bildungsweise anzunehmen geneigt sein. Dass hier wie da das Wasser eine hervorragende Rolle gespielt hat, dafür bürgt schon der Wassergehalt der beiden Mineralien.

Mit aller Wahrscheinlichkeit sind es die gewöhnlichen Atmosphärilien, Wasser und Kohlensäure, vielleicht in Verbindung mit Lösungen von kohlensauren Alkalien oder kohlensaurem Kalke, welchen die Bauxit-, wie auch die Smirgelbildung zuzuschreiben ist, nur dass die Temperatur- (bezw. auch Druck-) Verhältnisse abnorme dabei gewesen sein müssen.

Durch verschiedene Grade der Temperatur- und Druckverhältnisse können sowohl die Differenzen im Wassergehalte der verschiedenen Bauxite und Smirgel, als auch der Eisenoxydulgehalt der Smirgel Erklärung finden.

Dass das Eisen der Silikate von kohlensäurehaltigen Gewässern als kohlensaures Eisenoxydul in Lösung gebracht und fortgeführt wird, um an der Luft als Eisenoxydhydrat abgeschieden zu werden, ist bekannt, ebenso auch, dass das Eisencarbonat bei höherer Temperatur in Magneteisen verwandelt werden kann. Allerdings ist mir nicht bekannt, dass bei Gegenwart von Wasser und Luft mit Wirkung höherer Temperatur aus Eisencarbonat Magneteisen gebildet werden kann, während es aus Eisenchlorür künstlich auf diese Weise hergestellt worden ist. Immerhin lässt sich als wahrscheinlich annehmen, dass aus Eisencarbonat auf solche Weise Magneteisen erzeugt werden kann, und die Natur bei dem Magneteisen des Smirgels in ähnlicher Weise gewirkt hat.

Dass auch die Thonerdesilikate der Gesteine, die bei der Verwitterung derselben als Kaolin und Thon zurückbleiben, von kohlensauren Gewässern angegriffen werden,

wenn auch weit weniger als die Eisensilikate, dürfte anzunehmen sein. Sehr kleine Mengen von Thonerde sollen in den meisten Gewässern zu finden sein. Die Absätze der Thermen enthalten stets gewisse Mengen von Thonerde.

Allerdings ist von dieser Erscheinung bis zu einer Bauxitbildung noch ein grosser Schritt, doch dürfte immerhin dadurch der Weg angedeutet sein.

Dass die Schwefelsäure, die entfernt noch in Betracht gezogen werden könnte, wie sie in vulkanischen Gegenden aus der Tiefe dringt oder durch Verwitterung von Kiesen sich bildet, die Silikate zersetzend und Alaune und andere Sulfate bildend, bei den hier besprochenen Bildungen mitgewirkt hätte, ist sehr unwahrscheinlich, da dann irgend welche directe Spuren von ihr jedenfalls vorhanden sein müssten.

Ein gewisser Uebergang von Smirgel zu Bauxit lässt sich durch passende Auswahl einiger Analysen sehr deutlich machen.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	SiO_2	H_2O	TiO_2
1.	60,10	33,20	0,48	1,80	5,62	—
2.	55,40	24,80	0,20	4,80	11,60	3,20
3.	49,97	19,87	0,58	4,61	24,54	—

1. Smirgel von Gummuch nach Smith (Liebig-Kopp, Jahresber. 1850, S. 706). 2. Bauxit v. Allauch bei Marseille nach St. Claire Deville (Nr. 2 von oben). 3. Bauxit von Garbenteich nach W. Will (Nr. 4 von oben). Ueber den verschiedenen Wassergehalt der Bauxite vergl. man meine Abhandlung in diesen Berichten 28, S. 57.

III.

Zur Dissociationstheorie der Lösungen.

Von **Anton Schlamp.**

(Hierzu 1 Tafel.)

Bezeichnet man das Formelgewicht eines Elektrolyten mit M, das aus Versuchen über osmotischen Druck oder Gefrierpunktserniedrigung oder Dampfdruckverminderung bezw. Siedepunktserhöhung ermittelte Molekulargewicht mit $M\omega$, so ist $\frac{M}{M_\omega} = i$, wo i das Verhältniss der in Lösung befindlichen Moleküle zu den nach der Formel vorauszusetzenden Molekülen angibt [1]).

Bezeichnet man andrerseits den Dissociationsgrad d. h. das Verhältnis zwischen der Anzahl der aktiven und der Summe der aktiven und inaktiven Moleküle mit α, die molekulare Leitfähigkeit bei einer bestimmten Verdünnung mit μ, den Grenzwert der molekularen Leitfähigkeit mit μ_∞, so ist $\alpha = \frac{\mu}{\mu_\infty}$ und $i = 1 + \alpha\ (k - 1)$ oder $1 + \frac{\mu}{\mu_\infty}\ (k - 1)$ [2]).

k bedeutet die Zahl der Teilmoleküle, in die jedes Molekül zerfällt. Für eine wässrige KCl-Lösung ist $k = 2$, indem man annimmt, dass in wässriger Lösung der grösste Teil der Moleküle in die Jonen K und Cl gespalten ist.

i ist eine Zahl, welche in der Regel grösser ist als 1.

Für eine Lösung von KCl in Wasser ist i nahezu 2.

[1]) Ostwald, Grundriss der allgemeinen Chemie, S. 143 u. ff., S. 276 u. ff.

[2]) Recherches sur la conductibilité Galvanique des Electrolytes Stockholm 1884; Zeitschrift für physikalische Chemie Band I, S. 631.

Nach der Dissociationshypothese muss man für i stets denselben Wert erhalten, gleichgültig nach welcher Methode man dasselbe bestimmt. Für wässrige Lösungen ist diese Behauptung durch zahlreiche Versuche geprüft und es hat sich gezeigt, dass in der That der Wert von i in erster Linie nur abhängt von der Natur des verwendeten Elektrolyten, in geringerem Maasse von der Konzentration und der Temperatur. Dagegen ist die Frage noch wenig bearbeitet [soviel ich weiss nur von Völlmer[1])]: wie stimmen die nach den verschiedenen Methoden speziell aus Gefrierpunktserniedrigungen oder Siedepunktserhöhungen einerseits und aus Bestimmungen über die Leitfähigkeit andererseits gewonnenen Werte von i miteinander überein, wenn man das Wasser durch ein anderes Lösungsmittel ersetzt. Ich teile im folgenden ersten Teile die Resultate einiger Versuche mit, bei welchen Wasser als Lösungsmittel benutzt wurde, im zweiten Teile Versuche, die mit Propylalkohol als Lösungsmittel ausgeführt worden sind.

1. Teil.

Versuche mit wässrigen Lösungen.

Bezeichnet man mit To den Siedepunkt des Lösungsmittels, mit T_1 die Siedetemperatur der Lösung nach absoluter Temperaturskala gemessen, mit W die latente Verdampfungswärme für 1 g Lösungsmittel, mit p den Procentgehalt, so findet man für das Molekulargewicht den Wert

$$M = \frac{0{,}02\ T^2o}{W} \cdot \frac{p}{T_1\text{-}To}\ ^2).$$

[1]) Völlmer, Inaugural-Dissertation, Halle a. d. S. 1892.

[2]) Wiedemann-Ebert, phys. Praktikum S. 176 u. 177.

$\frac{0{,}02\ T^2o}{W}$ ist für jedes Lösungsmittel eine Konstante. Dieselbe hat für Wasser den Wert 5,2. Der Siedepunkt des Wassers wird dabei 100° gesetzt, die latente Verdampfungswärme nach Régnault 536,35 cal.[1]) Streng genommen ändert sich die Konstante etwas mit dem Barometerstande, aber in Anbetracht der Fehler, die der Methode anhaften, kann man diese Aenderung ganz ausser Acht lassen. Die Versuche wurden ausgeführt mit dem Beckmann'schen Siedeapparat[2]). Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

1. LiCl. Formelgewicht M = 42,5.

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Gefundenes Molekulargewicht M_ω	Procentige Abweichung vom Formelgewicht	$i = \frac{M}{M_\omega}$
36,74	0,4156	1,132	0,225°	26,14	38,5	1,63
„	0,6609	1,799	0,375°	24,94	41,3	1,70
„	0,9597	2,61	0,549°	24,74	41,8	1,72
„	1,3022	3,54	0,760°	24,25	42,9	1,753
„	1,6074	4,38	0,955°	23,82	43,95	1,784
„	1,9016	5,18	1,146°	23,49	44,7	1,81
„	2,1772	5,93	1,328°	23,20	45,4	1,83
„	2,4655	6,71	1,550°	22,51	47,6	1,89

2. NaJ. Formelgewicht 150.

38,78	1,1560	2,98	0,19	81,58	45,6	1,84
„	2,4759	6,384	0,412	80,57	46,3	1,86
„	4,5017	11,61	0,780	77,39	48,4	1,94
„	6,2746	16,18	1,128	74,56	50,3	2,01
„	7,764	20,02	1,436	72,05	51,97	2,08
„	9,2212	23,8	1,750	70,66	52,89	2,12

[1]) Beckmann, Zeitschrift für phys. Chemie. Band VI, S. 459.

[2]) Beckmann, Zeitschrift für phys. Chemie, Band VIII, S. 223.

3. $C_6H_4OHCOOLi$. Formelgewicht 144.

(1) (2)

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Gefundenes Molekulargewicht M_ω	Procentige Abweichung vom Formelgewicht	$i = \frac{M}{M_\omega}$
36,34	0,6146	1,69	0,129	68,18	52,64	2,11
„	1,2613	3,47	0,232	77,78	45,97	1,85
„	2,2459	6,18	0,389	82,62	42,63	1,74
„	3,4396	9,47	0,589	83,56	41,95	1,72
„	4,7438	13,05	0,799	84,96	40,97	1,695
„	5,5285	15,21	0,923	85,71	40,49	1,68
„	6,6733	18,36	1,104	86,49	39,93	1,67

4. NaBr. Formelgewicht 103.

43,24	0,5823	1,35	0,12	58,36	43,34	1,765
„	1,8578	4,296	0,388	57,58	44,10	1,79
„	3,3243	7,688	0,710	56,31	45,33	1,83
„	4,7815	11,058	1,048	54,87	46,73	1,877
„	5,70	13,19	1,272	53,89	47,68	1,91
„	6,8156	15,76	1,565	52,37	49,16	1,967

5. $C_6H_4OH\text{-}COONa$. Formelgewicht 160.

(1) (2)

41,25	0,4867	1,1799	0,065	94,39	41,1	1,695
„	1,1734	2,845	0,167	88,57	44,64	1,81
„	1,9193	4,653	0,26	93,06	41,84	1,72
„	2,8016	6,792	0,38	92,94	41,91	1,722
„	4,4874	10,88	0,61	92,74	42,04	1,73
„	5,3580	12,99	0,74	91,27	42,96	1,753

6. $CaCl_2$. Formelgewicht 111.

43,16	0,2526	0,585	0,091	33,44	69,87	3,32
„	1,038	2,405	0,302	41,41	62,70	2,68
„	2,445	5,67	0,718	41,03	63,04	2,71
„	3,3684	7,80	1,012	40,13	63,85	2,77
„	4,1571	9,63	1,295	38,68	65,15	2,87
„	4,6913	10,87	1,49	37,94	65,82	2,93

7. KJ. Formelgewicht 166.

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Gefundenes Molekulargewicht M_ω	Procentige Abweichung vom Formelgewicht	$i = \frac{M}{M_\omega}$
41,02	0,5907	1,44	0,101	74,14	55,34	2,24
„	1,7706	4,32	0,256	87,67	47,19	1,894
„	3,2200	7,85	0,466	87,59	47,23	1,895
„	4,6017	11,22	0,656	88,92	46,43	1,87
„	6,3961	15,59	0,911	89,01	46,38	1,87
„	7,4647	18,20	1,076	87,94	47,02	1,89

8. CH_3COONa. Formelgewicht 82.

35,49	1,0311	2,91	0,317	47,66	41,88	1,72
„	1,7382	4,897	0,545	46,72	43,02	1,76
„	2,2658	6,384	0,725	45,79	44,16	1,79
„	3,0466	8,584	1,005	44,42	45,83	1,85
„	3,8749	10,92	1,315	43,17	47,35	1,90
„	4,4055	12,41	1,518	42,52	48,15	1,93

9. CH_3COONa [1]). Formelgewicht 82.

44,72	0,4532	1,01	0,115	45,7	44,3	1,794
„	0,9324	2,08	0,230	47,0	42,7	1,745
„	1,8719	4,19	0,457	47,7	41,8	1,719
„	2,8284	6,32	0,712	46,2	43,7	1,775
„	4,7828	10,69	1,250	44,5	45,7	1,843
„	6,8989	15,43	1,87	42,9	47,7	1,911

Unter Nr. 9 sind zum Vergleiche noch die Werte von Prof. Beckmann mitgeteilt worden. Die Versuche zeigen, dass bei den untersuchten Elektrolyten der grösste Teil der Moleküle in Jonen gespalten ist; denn die Werte für i kommen der Zahl 2 bezw. 3 bei $CaCl_2$ nahe. Das Molekulargewicht sinkt mit steigender Konzentration. Ausnahmen bilden das salicylsaure Lithium, bei welchem das Molekulargewicht mit steigender Konzentration steigt, und Jodkalium, bei welchem die Werte mit Ausnahme des ersten konstant sind.

[1]) Beckmann, Zeitschrift für phys. Chemie Band VI, S. 460.

Ausser den angegebenen Elektrolyten habe ich auch noch Salicylsäure in bezug auf ihr Verhalten in wässriger Lösung untersucht.

$C_6H_4^{(1)}OH\text{-}COOH^{(2)}$. $M = 138$.

Procentgehalt	Beobachtete Erhöhung	M_ω	Procentige Abweichung von M	$i = \frac{M}{M_\omega}$
2,991	0,08	194,4	41,82	0,71
2,34	0,065	187,2	35,65	0,74
4,97	0,148	174,5	26,45	0,791
6,53	0,169	200,83	45,53	0,687

Die Werte für M_ω liegen beträchtlich über dem normalen Wert 138. Eine Dissociation scheint demnach bei den angegebenen Konzentrationen nicht vorhanden zu sein. Vielleicht ist die Erhöhung des Molekulargewichts darauf zurückzuführen, dass ein Teil der einfachen Moleküle sich zu komplizierteren Molekülen zusammenlagert. Möglich ist aber auch eine Hydratisierung, die ja bei Säuren häufig zu beobachten ist. Lassen wir diese Möglichkeiten ganz beiseite, so ergibt die folgende Rechnung, dass es sich dann nur um eine geringe Dissociation handeln kann.

Für jeden binären Elektrolyten besteht nach Ostwald[1]) die Gleichung

$$\frac{\mu_\infty (\mu_\infty - \mu_\upsilon)}{\mu_\upsilon^2} \cdot \upsilon = c.$$

μ_∞ bedeutet den Grenzwert der molekularen Leitfähigkeit.

μ_υ die molekulare Leitfähigkeit bei der Verdünnung υ.

υ die Verdünnung.

c eine Konstante.

Wird $\frac{\mu_\upsilon}{\mu_\infty} = m$ gesetzt, so erhält man $\frac{1-m}{m^2} \cdot \upsilon = c$ oder $= 2\gamma$ einer neuen Konstanten. Die Bedeutung von γ

[1]) Zeitschrift für phys. Chemie Band II, Heft 5, S. 277. — Grundriss der allgemeinen Chemie S. 367 von Ostwald.

erkennt man leicht, wenn für $m = \frac{1}{2}$ gesetzt wird, d. h. wenn der Elektrolyt als zur Hälfte dissociiert angenommen wird. $\upsilon = \gamma \cdot \gamma$ ist also diejenige Verdünnung, bei welcher der Elektrolyt zur Hälfte dissociiert ist. Für Salicylsäure berechnet man nach Ostwalds Bestimmungen [1])

$$\gamma = \frac{1}{0.00204} = 490{,}2\,,$$

was einem Procentgehalt von 0,028 ungefähr entspricht. Bei meinen Versuchen betrug der Procentgehalt 2,99; 2,34: 4,97; 6,53; υ war also bedeutend kleiner, demnach auch m. Für den Procentgehalt 2,99 abgerundet auf 3, lautet die Gleichung

$$\frac{1 - m}{m^2} \cdot 5 = \frac{1}{0{,}00102}\,.$$

Wird dieselbe nach m aufgelöst, so findet man für $m = 0{,}069$. Eine Dissociation von 6,9 % wird sich aber schwerlich nach der Siedemethode erkennen lassen.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Werte von i, die nach verschiedenen Methoden gefunden worden sind.

i_1 bedeutet Beobachtungen nach der Gefriermethode von Raoult und Arrhenius [2]).

i_2 enthält die Werte aus Dampfspannungserniedrigungen von Tammann [3]) beobachtet.

i_3 aus den im Vorhergehenden mitgeteilten Siedepunktserhöhungen von Prof. Beckmann [4]) und Schlamp.

i_4 aus Bestimmungen der molekularen Leitfähigkeit von Prof. Kohlrausch und Ostwald [5]).

[1]) Zeitschrift für phys. Chemie Band III, S. 247.

[2]) Zeitschrift für phys. Chemie Band II, S. 496; Band I, S. 634.

[3]) Académie St. Petersbourg Mém. 35, Nr. 9, 1887. — Auch Zeitschrift für phys. Chemie, Band II, S. 42.

[4]) Zeitschrift für phys. Chemie Band VI, S. 460.

[5]) Zeitschrift für phys. Chemie Band I, S. 80 u. ff. — Annalen der Physik und Chemie Band VI, 1879.

Sämmtliche für i angegebenen Werte beziehen sich auf Lösungen von annähernd gleicher Konzentration.

1. LiCl.

p	i_1	i_2	i_3	i_4
1,17	1,95	—	—	1,75
2,00	2,00	1,85	1,72	1,70
4,38	—	1,93	1,78	1,61

2. NaJ.

p	i_1	i_2	i_3	i_4
6,38	—	1,76	1,86	1,74
16,18	—	1,99	2,01	1,70

3. NaBr [1]).

4,30	—	1,84	1,79	—
11,06	—	2,00	1,88	1,61

4. KJ.

7,85	—	1,85	1,895	1,79
15,56	—	1,90	1,87	1,78

5. CH_3COONa.

4,9	—	1,74	1,76	1,63
8,6	—	1,97	1,85	—

6. $CaCl_2$ [2]).

5,67	—	2,52	2,71	2,28
10,87	—	3,06	2,93	—

Für $C_6H_4OHCOOLi$ ist $i_3 = 2{,}11$
$i_4 = 1{,}77$
bei einem Procentgehalt von circa 1.

Die Bestimmung der Zahl i nach den verschiedenen Methoden liefert also annähernd übereinstimmende Resultate wie es die Theorie verlangt. Eine grössere Abweichung zeigt nur $CaCl_2$. Dieselbe ist von derselben Grösse wie sie auch Arrhenius [3]) gefunden hat.

II. Teil.

Versuche mit normalem Propylalkohol.

Ueber andere Lösungsmittel liegen, so viel mir bekannt ist, Untersuchungen vor von Völlmer [4]) über die

[1]) Nach Cherustchoff, chemisch-phys. Tabellen von Landolt-Börnstein.

[2]) Zeitschrift für phys. Chemie Band III, S. 199.

[3]) Zeitschrift für phys. Chemie Band II, S. 498.

[4]) Völlmer, Inaugural-Dissertation. Halle a. d. S. 1892.

molekulare Leitfähigkeit äthylalkoholischer Lösungen, von Raoult[1]) und Beckmann[2]) über Dampfdruckverminderung und Siedepunktserhöhung. Benutzt man die von Völlmer gefundenen Zahlen der molekularen Leitfähigkeit und macht die Annahme, dass in äusserster Verdünnung alle Moleküle in Jonen gespalten sind, so ergeben sich für i folgende Werte:

		Procentgehalt
LiCl	$i = 1{,}33$	$p = 0{,}9$
KJ	$i = 1{,}49$	$p = 0{,}78$
NaJ	$i = 1{,}47$	$p = 2{,}14$
KCH_3COO	$i = 1{,}26$	$p = 0{,}87$
$NaCH_3COO$	$i = 1{,}24$	$p = 0{,}972$
NaCl	$i = 1{,}78$	$p = 0{,}022$
$AgNO_3$	$i = 1{,}383$	$p = 0{,}533$
$CaCl_2$	$i = 1{,}282$	$p = 0{,}982$
$Ca(NO_3)_2$	$i = 1{,}16$	$p = 1{,}116.$

Für $CaCl_2$ und $Ca(NO_3)_2$ wurden die Werte der Leitfähigkeiten der äussersten Verdünnungen als Grenzwerte angenommen. Für LiCl, KCH_3COO, $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$ hat Raoult i in der Nähe von 1 gefunden. Die Uebereinstimmung ist demnach nicht befriedigend. Nach den Versuchen von Völlmer müsste man Dissociation annehmen, nach denjenigen Raoults nicht. Für einige der genannten Salze hat Beckmann Molekulargewichtsbestimmungen in alkoholischer Lösung nach der Siedemethode vorgenommen. Die Resultate lassen unzweifelhaft eine Dissociation erkennen. Man findet für i bei

LiCl	$= 1{,}15$
NaJ	$= 1{,}38$
CH_3COOK	$= 1{,}20.$

Der Procentgehalt der Lösungen ist dem der oben angegebenen nahestehend. Diese Werte kommen den-

[1]) Annales de Chimie et de Physique T. 20, S. 6, 1890, p. 340 u. ff.

[2]) Zeitschrift für phys. Chemie Band VI, S. 454.

jenigen, welche mit Hülfe der molekularen Leitfähigkeit berechnet worden sind, schon erheblich näher.

Ich habe ähnliche Untersuchungen mit Propylalkohol vorgenommen. Zur Orientierung wurden einige Löslichkeitsbestimmungen vorgenommen. In ein kleines Kölbchen brachte ich eine grössere Menge des zu prüfenden Salzes (soviel, dass eine vollständige Auflösung nicht eintrat) und 10—15 ccm normalen Propylalkohol. Das Kölbchen wurde luftdicht verschlossen, um eine Wasseranziehung durch den Alkohol oder das Salz zu vermeiden. Die Lösung befand sich während einiger Tage in einem Raum von konstanter Temperatur (16—17° C). Von Zeit zu Zeit wurde umgeschüttelt. Darauf wurde ein Teil der Lösung herausgenommen und in einen vorher gewogenen Platintiegel gegossen. Die Lösung verdampfte ich auf dem Wasserbade zur Trocknis und wog den Rückstand. Bei wasseranziehenden Salzen LiCl, $CaCl_2$ und NaBr glühte ich schwach und liess unter dem Exsiccator erkalten.

Das Resultat der Versuche war folgendes:

1.	KCl		unlöslich
2.	KBr	In 100 g Propylalkohol lösen sich	0,055 g
3.	KJ	„ „ „ „ „	0,455 „
4.	NaCl		spurenweise
5.	NaBr	„ „ „ „ „	2,05 g
6.	NaJ	„ „ „ „ „	28,74 „
7.	LiCl	„ „ „ „ „	15,86 „
8.	$CaCl_2$	„ „ „ „ „	10,75 „
9.	KNO_3		unlöslich
10.	$C_6H_4OHCOOLi$	„ „ „ „ „	18,07 g
11.	$C_6H_4OHCOONa$	„ „ „ „ „	1,16 „
12.	CH_3COONa	„ „ „ „ „	0,97 „

Ferner löst sich Salicylsäure leicht und reichlich in Propylalkohol. Die Lösungen von $CaCl_2$ und LiCl sind trüb, lassen sich aber durch Filtrieren leicht klar erhalten. Die Lösungen von Natrium- und Lithiumsalicylat fluorescieren dunkelblau. Ich will nicht unterlassen, auf einige

Regelmässigkeiten in der Löslichkeit genannter Salze aufmerksam zu machen. Die Natriumsalze sind leichter löslich wie die Kaliumsalze. Die Jodide sind am löslichsten, dann folgen in absteigender Linie Bromide und Chloride.

Zunächst wurde i ermittelt nach der Gleichung

$$i = \frac{M}{M_1}$$

$$M_1 = \frac{0{,}02\ T^2_0}{W} \cdot \frac{p}{T_1 - T_0}$$

$\frac{0{,}02\ T^2}{W}$ die molekulare Siedepunktserhöhung habe ich auf zwei Wegen ermittelt. Einmal bestimmte ich die latente Verdampfungswärme des Propylalkohols und seine Siedetemperatur; dann löste ich einen Stoff von bekanntem Molekulargewicht (Salicylsäure) in dem Alkohol auf und beobachtete die Siedepunktserhöhungen. Ich versuchte zuerst Naphtalin, einen Nichtelektrolyten, bekam aber wenig befriedigende Resultate. Ich vermute, dass die Flüchtigkeit des Naphtalins die Ursache war. Die günstigen Resultate, welche Prof. Beckmann mit Salicylsäure und Aethylalkohol erhalten hatte, liessen ähnliches für Propylalkohol vermuten. Diese Erwartung bestätigte sich auch. Ich habe zwei Wege eingeschlagen, einmal weil bei der letzten Methode eine Einwirkung der Salicylsäure auf den Alkohol, eine Esterbildung, nicht ausgeschlossen erscheint; dann wollte ich erkennen, ob und bis zu welchem Grade eine Dissociation vorhanden ist.

Bestimmung der latenten Verdampfungswärme des Propylalkohols.

Ich benutzte das Wasserdampfcalorimeter von Bunsen[1]). Die Einrichtung war ganz dieselbe, wie sie Wirtz[2])

[1]) Wiedemann, Annalen XXXI, 1. 1887.

[2]) Wirtz, Inaugural-Dissertation, Darmstadt 1890, „Ueber eine Anwendung des Wasserdampfkalorimeters zur Bestimmung von Verdampfungswärme."

bei der Bestimmung der latenten Verdampfungswärme von Aethylalkohol und anderen Substanzen angegeben hat. Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf die genannte Arbeit. Nur waren die Dimensionen des Aufnahmegefässes für den Propylalkohol kleiner gewählt, da geringere Mengen verdampft wurden. Das äussere Röhrchen hatte eine Länge von 3 cm und eine Weite von 1,6 cm. Das innere Röhrchen, das eigentliche Aufnahmegefäss, eine Länge von 4,7 cm und eine Weite von 1,4 cm. Störend war bei den Versuchen die lange Zeit, welche der Propylalkohol brauchte, um zu verdampfen. Der Siedepunkt des Propylalkohols liegt nur $1^1/_2$—2^0 tiefer als der des Wassers.

Bedeutet $\mathbf{M}$ die Menge des Prophylalkohols,
λ die latente Dampfwärme des Wassers,
m die kondensierte Wassermenge,
t_1 die Anfangstemperatur des Alkohols,
t_2 seine Siedetemperatur,
so ist Q die totale Dampfwärme

$$= \frac{m\lambda}{\mathbf{M}}$$

Wenn ferner q die latente Dampfwärme des Alkohols ist, c seine spezifische Wärme, dann besteht die Gleichung

$$Q = q + c\ (t_2 - t_1)$$

$$q = \frac{m\lambda}{\mathbf{M}} - c\ (t_2 - t_1)$$

Zusammenstellung der Versuchsresultate.

	$\mathbf{M}$	m	t_1	t_2	λ	Q	q
1.	0,7412	0,294	15,4	97,27	537,4	213,2	158,4
2.	1,1214	0,4463	15,7	97,16	537,4	213,9	159,4
3.	1,2538	0,5139	15,6	97,26	537,4	220,3	165,6
4.	0,9069	0,3697	15,6	97,26	537,4	219,1	164,4
5.	1,0793	0,4285	15,5	97,38	537,2	213,3	158,5
6.	0,9805	0,4027	15,6	97,40	537,2	220,6	165,8
7.	1,9827	0,8125	15,6	97,47	537,3	216,7	161,9
					Mittelwerte	216,7	162,6

Es wurde angenommen, dass die Siedetemperatur des Propylalkohols mit wechselndem Barometerstand sich grade so ändert wie die des Wassers.

λ wurde nach der Formel[1])

$$606{,}5 - 0{,}695 \cdot t \text{ berechnet.}$$

c ist nach Beobachtungen von Reis[2]) zwischen 20 und 90° 0,6677.

Die Versuchsdauer war bei Versuch 1—6 1 Stunde, bei Versuch 7 $1^1/_2$ Stunde. Da die kondensierten Wassermengen klein ausfielen, so sind die Versuchsfehler verhältnismässig gross geworden.

Die molekulare Siedepunktserhöhung berechnet sich, wenn 97,32° der Siedepunkt des normalen Propylalkohols ist, zu 16,87.

Bestimmung derselben Grösse durch Beobachtung der Siedepunktserhöhungen. Salicylsäure in Propylalkohol gelöst.

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Molekulare Erhöhung
21,43	0,3844	1,794	0,23	17,69
„	0,7013	3,27	0,415	17,50
„	0,9652	4,50	0,563	17,23
„	1,1888	5,55	0,690	17,34
„	1,4800	6,91	0,865	17,16
„	1,7692	8,26	1,035	17,28
„	2,1324	9,95	1,25	17,30
„	2,8610	13,35	1,67	17,25
„	3,2980	15,39	1,93	17,31
				17,34 Mittelwert.

Ich benutzte auch hier den Siedeapparat von Prof. Beckmann[3]). Um eine Wasseranziehung des Propylalkohols zu vermeiden, wurden auf die Kühlschlangen zwei lose gefüllte $CaCl_2$-Röhren aufgesetzt. Die Werte

[1]) Müller-Pfanudler, Lehrbuch der Physik, Band II.
[2]) Wiedemanns Annalen 10 und 13. 1880 und 1881.
[3]) Zeitschrift für phys. Chemie, Band VIII, S. 223, Heft 2.

für $\Phi = \frac{0{,}02\ T^2}{W}$ sind in der That konstant. Die Abweichung des grössten Wertes vom kleinsten beträgt ca. 2,6 %, vom Mittelwert 2 %. Mittels des Wertes $\Phi = 17{,}34$ findet man $q = 158{,}15$. Die direkte Bestimmung ergibt

$$q = 162{,}6$$
$$\Phi = 16{,}87.$$

Bei den folgenden Rechnungen wurde der durch direkte Bestimmung gefundene Wert der Siedekonstante 16,87 benutzt. Für Salicylsäure findet man dann für M und i folgende Werte:

Procentgehalt	M_1	$i = M : M_1$
1,794	131,6	1,05
3,27	132,9	1,038
4,50	134,8	1,023
5,55	135,7	1,017
6,91	134,8	1,023
8,26	134,6	1,025
9,95	134,3	1,028
13,35	134,9	1,023
15,39	134,5	1,026

Die Werte von i schliessen Doppelmoleküle sowie Dissociation aus. Die Moleküle existieren entsprechend der chemischen Formel in der Lösung.

$C_6H_4OHCOOLi$. Formelgewicht 144.
1 2

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Molekulargewicht	$i = M : M_\omega$
29,44	0,5808	1,973	0,128	260	0,554
„	0,9257	3,14	0,205	258,8	0,556
„	1,4320	4,86	0,325	252,5	0,570
„	2,0025	6,80	0,465	246,8	0,584
„	2,7386	9,30	0,632	248,3	0,580
27,39	0,8496	3,10	0,202	259,2	0,556
„	1,7079	6,24	0,397	265,0	0,543
„	2,8276	10,32	0,637	273,4	0,527
„	4,2311	15,45	0,902	288,9	0,498
24,97	0,5228	2,16	0,134	273,3	0,527
„	1,3864	5,74	0,340	284,6	0,506

NaJ. Formelgewicht 150.

g Lösungsmittel	g Substanz	g Substanz auf 100 g Lösungsmittel	Beobachtete Erhöhung	Molekulargewicht	$i = M : M_\omega$
29,26	0,904	3,09	0,36	144,8	1,04
„	1,4896	5,091	0,588	146,1	1,03
„	2,2842	7,607	0,94	140,1	1,07
„	4,102	14,02	1,562	150,5	1,00

LiCl. Formelgewicht 42,5.

27,54	0,05007	0,1824	0,085	36,19	1,17
„	1,1117	4,047	1,395	48,95	0,868
„	1,2563	4,57	1,70	45,4	0,936
„	1,3767	5,01	2,00	42,3	1,000

Für salicylsaures Lithium erreichen die Werte von **M** fast den doppelten Wert des Formelgewichts. Das heisst: In Propylalkohol findet eine Zusammenlagerung zu Doppelmolekülen statt, also das direkte Gegenteil einer Dissociation. NaJ und LiCl haben Werte geliefert, die den normalen nahe liegen. Die Dissociation ist demnach eine geringe. Für die übrigen Substanzen konnte ich keine Versuche vornehmen, weil dieselben im siedenden Propylalkohol sich zu langsam auflösten. Dadurch wäre das Resultat zu fehlerhaft geworden.

Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit einiger propylalkoholischer Lösungen.

Die Widerstandsgefässe.

Da die Leitfähigkeit der propylalkoholischen Lösungen recht gering ist, so musste die Kapazität der Widerstandsgefässe möglichst klein gemacht werden.

Die benutzten Gefässe hatten als Elektroden je zwei Platinplatten von ca. 12 qcm Oberfläche. Die Abstände der Platten von einander betrugen je 5 mm und 7 mm. Die Elektroden waren an ein Gestell von Glas festgeschmolzen, so dass eine Aenderung in der gegenseitigen

Lage der Elektroden ausgeschlossen war. Die Kapazität konnte nicht wie gewöhnlich mit einer konzentrierten NaCl-Lösung bestimmt werden, da sonst der Widerstand zu gering ausgefallen wäre. Ich stellte mir deshalb zwei verdünnte KCl-Lösungen her; die eine mit einem Molekulargehalt von 0,02, die andere von 0,01. Für diese Lösungen hat Kohlrausch[1]) das Leitungsvermögen festgestellt. Bezeichnet man das Leitungsvermögen der Lösung vom Gehalte 0,02 mit λ_{50}, vom Gehalte 0,01 mit λ_{100}, die entsprechenden Widerstände mit ω_1 und ω_2, mit z den Widerstand der Zuleitung, mit K_1 die Kapazität, so ergeben sich die Gleichungen

$$\omega_1 - z = \frac{1}{\lambda_{50}} \cdot K_1$$

$$\omega_2 - z = \frac{1}{\lambda_{100}} \cdot K_1$$

Für das zweite Gefäss entsprechend

$$\omega'_1 - z' = \frac{1}{\lambda_{50}} \cdot K_2$$

$$\omega'_2 - z' = \frac{1}{\lambda_{100}} \cdot K_2$$

Die Füllung der Gefässe war bei allen Versuchen dieselbe.

Die Kapazität des Gefässes I wurde zu $376{,}43 \cdot 10^{-8}$ gefunden.

Eine zweite Bestimmung, zu einer späteren Zeit vorgenommen, ergab $375{,}74 \cdot 10^{-8}$. Der Mittelwert beträgt $376{,}1 \cdot 10^{-8}$.

Dieser Wert wurde bei allen Versuchen in Rechnung gesetzt. Zur Kontrolle bestimmte ich noch die normale Leitfähigkeit einer $^1/_{500}$ normalen KCl-Lösung. Dieselbe fand ich zu $1184 \cdot 10^{-9}$ bei 18°; bei einer zweiten Bestimmung zu $1189 \cdot 10^{-9}$ bei 18°. Kohlrausch[1]) gibt den Wert $1185 \cdot 10^{-9}$ bei 18°.

[1]) Wiedemanns Annalen. Band XXVI. 195. 1885.

Für die Kapazität des Gefässes II wurde gefunden

$$K = 277{,}13 \cdot 10^{-8}$$
$$K = 276{,}85 \cdot 10^{-8}$$

Für die $^1/_{500}$-Normal-KCl-Lösung $1175 \cdot 10^{-9}$ bei 18°.

Um eine konstante Temperatur zu erzielen, wurden die Gefässe in ein Petroleumbad gesetzt, das seinerseits in einem sehr grossen Wasserbehälter stand. Die Temperatur schwankte während der Dauer der Versuche wenig, so dass dieselben ganz gut vergleichbar mit einander sind.

Herstellung der Lösungen und Verdünnungen.

Die Lösungen wurden in der Weise hergestellt, dass eine gewogene Menge des Salzes in Propylalkohol aufgelöst wurde. Diese Lösung wurde dann in ein Kölbchen von 50 ccm gegossen und bis zu diesem Volumen aufgefüllt. Bei LiCl und $CaCl_2$ waren besondere Analysen nötig, da die Lösungen trüb waren.

Weil der Propylalkohol bei weitem nicht so hygroskopisch ist wie Aethylalkohol, so konnte die Verdünnung der Ausgangslösungen auf einfache und rasche Weise vorgenommen werden. Es wurden zwei Kölbchen benutzt, das eine von ca. 50 ccm Inhalt, das andere von ca. 150 ccm Inhalt. Das kleinere Kölbchen war der Genauigkeit wegen noch mit einem Ablesestreifen nach Angabe Schellbachs[1]) versehen und dann noch ein Stück Spiegelglas dahinter geklebt worden. Wie weit die Genauigkeit dann reicht, zeigen folgende Messungen. Das Kölbchen wurde bei den drei Versuchen bis zu Teilstrich 50 mit Wasser gefüllt und dann das Gewicht des Wassers bestimmt.

$$\left.\begin{matrix} 49{,}913 \\ 49{,}917 \\ 49{,}915 \end{matrix}\right\} t = 16{,}6^0$$

[1]) Ostwald, Hand- und Hülfsbuch zur Ausführung phys.-chemischer Messungen. 1893. S. 104.

Die Messung der Widerstände erfolgte mit der Wheatstone'schen Brücke. Benutzt wurde Kohlrauschs Brückenwalze mit Telephon in der Brücke. Der Brückendraht war auf sein Kaliber geprüft worden nach der Methode von Strouhal und Barus. Die Kaliberfehler betrugen im höchsten Falle 4 auf 1000.

Der Propylalkohol.

Der zur Verwendung kommende Propylalkohol hatte bei 20° C. das spezifische Gewicht 0,8044 und seinen Siedepunkt bei 97,53°, wenn der Barometerstand 752,3 mm war. Um dem Alkohol etwa vorhandenes Wasser zu entziehen, wurde er zwei bis drei Tage über ausgeglühtem K_2CO_3 stehen gelassen und dann destilliert. Das Leitungsvermögen des so erhaltenen Alkohols schwankte von $0{,}26 \cdot 10^{-10}$ bis $0{,}079 \cdot 10^{-10}$. Nur einmal entfernte sich das Leitungsvermögen von diesen Grenzen. Bei der endgültigen Berechnung des molekularen Leitvermögens wurde dasjenige des Propylalkohols zuvor abgezogen.

Es wurden der Reihe nach Salicylsäure, salicylsaures Lithium, Chlorlithium, Jodnatrium, Chlorcalcium auf ihre Leitfähigkeit untersucht. Der Gehalt der Salicylsäurelösung war 1 g = Molekül in 5,943 Litern. Die erste Bestimmung ergab für die Leitfähigkeit den Wert $0{,}65 \cdot 10^{-10}$, die zweite Bestimmung $0{,}651 \cdot 10^{-10}$. Da der benutzte Propylalkohol die Leitfähigkeit $\lambda = 0{,}089 \cdot 10^{-10}$ hatte, so bleibt für die Salicylsäure $0{,}562 \cdot 10^{-10}$ ($t = 15{,}6°$) übrig. Dies ist eine so geringe Leitung, dass man sagen kann, Salicylsäure in Propylalkohol gelöst, leitet nicht. Salicylsäure in Wasser gelöst, ist ein Elektrolyt. Dieser Fall steht nicht vereinzelt da. Schon Lenz[1]) gibt an, dass Pikrinsäure in Wasser gelöst, elektrolysierbar sei, dagegen Pikrinsäure in Aether gelöst, nicht. Das Verhalten der Salicylsäure

[1]) Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Ostwald. I. S. 547.

würde auch mit den Resultaten, welche die Siedeversuche ergeben haben, vollständig übereinstimmen.

Wir fanden dort für i Werte, die der Zahl 1 nahe liegen, was soviel heisst wie Salicylsäure verhält sich in Propylalkohol wie ein Nichtleiter. — Bei den anderen Substanzen ergab sich keine so einfache Beziehung. Die Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die erste Kolumne enthält die Verdünnungen, d. h. die Anzahl Liter, in denen 1 g = Molekül gelöst ist; die zweite Kolumne die Molekülzahl im Liter, die dritte das Leitungsvermögen mit 10^{10} multipliziert, die vierte das Leitungsvermögen vermindert um das des Propylalkohols, die fünfte das molekulare Leitungsvermögen.

1. Salicylsaures Lithium.

Verdünnung	Molekülzahl im Liter	$\lambda \cdot 10^{10}$	$(\lambda_1 - \lambda_2) \cdot 10^{10}$	$\mu \cdot 10^8$	Temperatur
7,996	0,1251	227,83 I 225,08 II	226,46	18,107	
7,996 · 3,004	0,0417	116,54 I 117,15 II	116,85	28,067	
7,996 · $3{,}004^2$	0,0139	58,697 I 58,53 II	58,26	42,032	
7,996 · $3{,}004^3$	0,00463	28,68 I 28,56 II	28,43	61,623	
7,996 · $3{,}004^4$	0,001543	13,01 I 12,93 II	12,78	83,211	$t = 15{,}3^0$
7,996 · $3{,}004^5$	0,0005143	5,273 I 5,273 II	5,08	99,362	
7,996 · $3{,}004^6$	0,0001714	1,936 I 1,958 II	1,757	103,24	

2. LiCl. Gehalt der Ausgangslösung durch Titrierung mit $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung ermittelt.

4,196	0,2383	690,57 I 686,5 II	686,46	28,89	
4,196 · 3,004	0,07943	342,34 I 344,05 II	343,10	43,25	$t = 15{,}24$
4,196 · $3{,}004^2$	0,02648	157,40 I 157,04 II	157,13	59,498	

Verdünnung	Molekülzahl im Liter	$\lambda \cdot 10^{10}$		$(\lambda_1 - \lambda_2) \cdot 10^{10}$	$\mu \cdot 10^5$	Temperatur
4,196 3,004[3]	0,008827	70,97	I	70,69	80,41	
		70,59	II			
4,196 · 3,004[4]	0,002942	29,57	I	29,34	100,25	
		29,28	II			
4,196 · 3,004[5]	0,000981	11,73	I	11,57	118,76	$t = 15{,}24^0$
		11,59	II			
4,196 · 3,004[6]	0,000327	4,25	I	4,18	128,89	
		4,16	II			

3. NaJ.

6,446	0,1551	988,48	I	—	63,74	
18,496	0,05406	419,11	II	415,42	76,84	
		411,73	I			
18,496 · 3,004	0,01802	176,13	I	174,8	97,12	
		173,47	II			
18,496 · 3,004[2]	0,00601	71,38	I	71,14	118,74	$15{,}3^0$
		70,89	II			
18,496 · 3,004[3]	0,002003	27,74	I	27,59	138,34	
		27,43	II			
18,496 · 3,004[4]	0,000668	10,39	I	10,31	155,29	
		10,22	II			
18,496 · 3,004[5]	0,000223	4,00	I	3,86	174,65	
		3,88	II			

4. $CaCl_2$. Gehalt durch Analyse mit $AgNO_3$ ermittelt.

51,214	0,01952	53,21	I	53,1	27,195	
		53,39	II			
51,214 · 3,008	0,00651	28,06	I	28,01	43,15	
		28,12	II			
51,214 · 3,008[2]	0,00217	14,22	I	13,955	64,67	
		14,198	II			
51,214 · 3,008[3]	0,00071	6,60	I	6,38	88,93	$15{,}1^0$
		6,65	II			
51,214 3,008[4]	0,000237	3,01	I	2,74	114,77	
		2,964	II			
51,214 3,008[5]	0,000079	1,345	I	1,09	137,20	
		1,345	II			
51,214 · 3,008[6]	0,0000263	0,677	I	0,407	153,94	

Die Grenzwerte suchte ich durch eine Extrapolation zu erhalten. Einmal wurde eine graphische Darstellung zu Hülfe genommen. Als Abscissen wurden die mole-

kularen Leitfähigkeiten der vier letzten Verdünnungen aufgetragen, als Ordinaten die Molekülzahlen pro Liter. Die Molekülzahl für die äusserste Verdünnung wurde gleich eins gesetzt, die Molekülzahl der vorhergehenden Lösung gleich drei u. s. f. Die Kurven zeigen bei LiCl, NaJ, $CaCl_2$ einen fast gleichen Verlauf. Die Kurve für salicylsaures Lithium verläuft steil. Die auf solche Weise ermittelten Grenzwerte sind:

LiCl	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 135$
$CaCl_2$	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 166$
C_6H_4OH COOLi	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 105$
NaJ	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 193$

Dann berechnete ich mit Hülfe der beiden letzten Werte der molekularen Leitfähigkeit den Grenzwert nach der Formel

$$\mu = \mu_\infty - bm\ ^1).$$

μ bedeutet molekulare Leitfähigkeit,
μ_∞ den Grenzwert,
b eine Konstante,
m die Molekülzahl.

Die Rechnung ergibt für

LiCl	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 132{,}96$
$CaCl_2$	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 162{,}3$
C_6H_4OH COOLi	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 105{,}2$
NaJ	$\mu_\infty \cdot 10^8 = 184{,}33.$

Die Mittelwerte beider Reihen sind

134, 164, 105,1 188,7

Die Uebereinstimmung ist eine befriedigende zu nennen. Für einige andere Salze wurde die Leitfähigkeit auch bestimmt, jedoch der Gang mit wachsender Verdünnung nicht weiter verfolgt.

[1]) Wiedemann-Ebert, physikalisches Praktikum S. 388.

Natriumsalicylat	$10^{10}\,\lambda = 32{,}82$	I	$t = 15{,}2^0$
	$10^{10}\,\lambda = 32{,}96$	II	
Verdünnung 187			
Natriumacetat	$10^{10}\,\lambda = 34{,}98$		$t = 15{,}2^0$
Verdünnung 140			
NaBr	$10^{10}\,\lambda = 45{,}14$		$t = 15{,}2^0$
KJ	$10^{10}\,\lambda = 49{,}80$		$t = 15{,}4^0$

Bei NaBr und KJ lag die Verdünnung bei ungefähr 200. Genau liess sich dieselbe nicht ermitteln.

Vergleicht man die gefundenen molekularen Leitfähigkeiten propylalkoholischer Lösungen mit denjenigen der alkoholischen und wässrigen Lösungen, so findet man sie durchgehends erheblich geringer.

Für LiCl	$\mu_\infty = 911$	In H_2O gelöst $t = 15{,}2^0$
NaJ	$\mu_\infty = 966$	
$CaCl_2$	$\mu_\infty = 1030$	
$C_6H_4OHCOOLi$	$\mu_\infty = 568$	
Für LiCl	$\mu'_\infty = 293$	In Aethylalkohol gelöst $t = 15{,}2^0$
NaJ	$\mu'_\infty = 360$	
$CaCl_2$	$\mu'_\infty = 157{,}5$	
Für LiCl	$\mu''_\infty = 134$	In Propylalkohol gelöst $t = 15{,}2^0$
NaJ	$\mu''_\infty = 189$	
$^1/_2\,CaCl_2$	$\mu''_\infty = 82$	
$C_6H_4OHCOOLi$	$\mu''_\infty = 105$	

Werden die Verhältnisse gebildet einmal für wässrige und propylalkoholische, dann für äthyl- und propylalkoholische Lösungen, so ergibt sich folgendes Resultat:

LiCl	$\frac{\mu_\infty}{\mu''_\infty}$	$= 6{,}8$
NaJ	$\frac{\mu_\infty}{\mu''_\infty}$	$= 5{,}11$
$CaCl_2$	$\frac{\mu_\infty}{\mu''_\infty}$	$= 12{,}6$
$C_6H_4OHCOOLi$	$\frac{\mu_\infty}{\mu''_\infty}$	$= 5.4$

$$LiCl \qquad \frac{\mu'_\infty}{\mu''_\infty} = 2.2$$

$$NaJ \qquad \frac{\mu'_\infty}{\mu''_\infty} = 1{,}9$$

$$CaCl_2 \qquad \frac{\mu'_\infty}{\mu''_\infty} = 1{,}92$$

Der Quotient aus den molekularen Leitfähigkeiten für Wasser und Propylalkohol liegt zwischen 6 und 7, bei $CaCl_2$ erreicht er fast den doppelten Wert 12,6.

Der Quotient aus den molekularen Leitfähigkeiten für äthyl- und propylalkoholische Lösungen ist ungefähr 2. Nimmt man an, dass bei äusserster Verdünnung alle Moleküle in die Jonen gespalten sind, so würde die Verminderung der Leitfähigkeit bei den verschiedenen Lösungsmitteln auf Rechnung der inneren Reibung zu setzen sein. Dass die Jonen in Aethyl- und Propylalkohol eine grössere Reibung erfahren müssen, ist ohne weiteres klar, da die Fluidität beider Substanzen geringer ist wie die des Wassers. Die Reibung der Jonen [1]) mit der inneren Flüssigkeitsreibung gleich zu setzen, wie es Völlmer gethan hat, scheint mir nicht zulässig zu sein, da ja bei der inneren Reibung der Flüssigkeit Flüssigkeitsteilchen sich an Flüssigkeitsteilchen reiben, während bei der elektrischen Leitung die Jonen, also Teilchen von ganz anderer materieller Beschaffenheit, vielleicht auch ganz andrer Gestalt, sich an der Flüssigkeit reiben.

Bei dieser Sachlage halte ich die Annahme einer vollständigen Dissociation in äusserster Verdünnung für mindestens ebenso berechtigt wie die Annahme bezüglich der Jonenreibung.

Der Quotient $\frac{\mu'_\infty}{\mu''_\infty} = 2$ stimmt mit dem umgekehrten Verhältnis der inneren Reibung von Aethyl- und Propyl-

[1]) G. Wiedemann, die Lehre von der Elektrizität. 2. S. 955.

alkohol [1]) überein. In diesem Falle wäre also die Jonenreibung der inneren Reibung proportional zu setzen, was ja denkbar ist, da Aethyl- und Propylalkohol Verbindungen sind, die sich recht nahe stehen bezüglich ihrer Konstitution.

Berechnet man jetzt i nach der Formel $1 + \alpha\ (k - 1)$, so findet man folgende Werte:

LiCl	$i = 1{,}44$	Lösung	$^1/_{36}$	normal
NaJ	$i = 1{,}34$	„	$^1/_6$	„
$CaCl_2$	$i = 1{,}33$	„	$^1/_{51}$	„
C_6H_4 OHCOOLi	$i = 1{,}17$	„	$^1/_8$	„
C_6H_4 OHCOOH	$i = 1{,}00$	„	$^1/_6$	„

Die Siedeversuche ergeben für

LiCl	$i = 1{,}18$
NaJ	$i = 1{,}04$
C_6H_4 OHCOOLi	$i = 0{,}55$
C_6H_4 OHCOOH	$i = 1{,}05$

Die Lösungen hatten ungefähr denselben Gehalt wie die bei der Leitfähigkeit benutzten. Der Theorie entsprechend verhalten sich nur $C_6H_4OHCOOH$ und LiCl. Bei NaJ und besonders $C_6H_4OHCOOLi$ ist der Unterschied bedeutend. Ich dachte zunächst bei $C_6H_4OHCOOLi$ an eine chemische Einwirkung nach der Gleichung

$$C_6H_5OHCOOLi + C_3H_7OH = C_6H_5OC_3H_7COOLi + HOH$$

Das entstehende Wasser müsste den Siedepunkt erhöhen, wodurch M ja kleiner würde. Aus diesem Grunde scheint eine chemische Reaktion in dieser Form ausgeschlossen. Das salicylsaure Lithium zeigt ein ähn-

---

[1]) Physikalisch-Chemische Tabellen von Landolt-Börnstein S. 111 und 112, 1894.

liches Verhalten wie Jodkadmium und Kadmiumsulfat[1]). Arrhenius ist der Ansicht, dass in diesem Falle die inaktiven Moleküle sich teilweise untereinander verbinden und zwar auf Grund der von Hittorf[2]) gefundenen Wanderungszahlen der Jonen. Wie die Siedeversuche zeigen, findet bei $C_6H_4OHCOOLi$ eine Zusammenlagerung der inaktiven Moleküle statt. Da nun die Berechnung von i unter der Voraussetzung gilt, dass keine Zusammenlagerung stattfinde, so ist somit auch kein Widerspruch gegen die Theorie vorhanden.

[1]) Zeitschrift für phys. Chemie Band I, Seite 638 und 639.
[2]) Hittorf, Pogg. Annalen 106. 1859.

IV.

Ueber Versuche mit Tesla-Strömen

von **F. Himstedt.**

Die interessanten Versuche des Herrn Tesla haben wohl in jedem Physiker den Wunsch erweckt, diese Versuche nachmachen und vorführen zu können. Ich werde deshalb im ersten Theile des Folgenden etwas genauer beschreiben, wie es mir gelungen ist, fast alle mir bekannten Versuche Tesla's zu wiederholen unter Benutzung nur solcher Apparate, wie sie jedem physikalischen Institute zu Gebote stehen. Im zweiten Theile werde ich einige Beobachtungen über Büschelentladungen bei Tesla-Strömen mittheilen.

I.

Das Characteristische der Tesla'schen Versuche ist die hohe Spannung und die sehr grosse Wechselzahl der benutzten Wechselströme. Diese beiden Factoren sind aber bei den Hertz'schen Schwingungen ebenfalls vorhanden. Ich ging deshalb aus von der bekannten Lecher-schen Anordnung: Zwei quadratische Messingplatten von 40 cm Seite sind mit den Polen eines Ruhmkorff'schen Inductoriums[1]) (50 cm Länge 20 cm Durchmesser) verbunden und haben zwischen sich die primäre Funkenstrecke von 0,5—1 cm Weite. Diesen Platten parallel, von ihnen durch zwischengestellte Hartgummischeiben getrennt, stehen die secundären Platten, den primären an

[1]) Ich will gleich hier bemerken, dass bei allen Versuchen das Inductorium durch eine Influenzelectrisirmaschine ersetzt werden kann.

Grösse genau gleich. Verbindet man die letzteren durch einen 4 mm dicken, uförmig gebogenen Kupferdraht von im Ganzen 150 cm Länge, so leuchtet ein 2 Volt Glühlämpchen in Parallelschaltung mit diesem Drahte hell auf, wenn der Ruhmkorff von 5—6 Accumulatoren gespeist wird.

Bei dieser Anordnung bilden aber doch die vier Messingplatten gewissermaassen zwei Condensatoren und es lag deshalb nahe, die Wirkung dadurch zu verstärken, dass man geeignetere Condensatoren benutzte. Ich verband deshalb die Pole des Inductoriums mit den inneren Belegungen zweier von einander isolirt auf Paraffin aufgestellten Leydener Flaschen und zugleich mit einem Funkenmikrometer. Die äusseren Belegungen der Flaschen wurden wieder durch den dicken Kupferdraht verbunden. Eine 16 Volt Lampe wurde in Parallelschaltung zu diesem weissglühend. Die Leydener Flaschen hatten 11 cm Durchmesser 19 cm hohe Belegungen. Wurden sie ersetzt durch Flaschen von 16 cm Durchmesser 42 cm Höhe, so konnte ich in Parallelschaltung zu dem Kupferdrahte eine 65 Volt Lampe unten, eine 16 Volt Lampe in der Mitte, eine 2 Volt Lampe ganz oben gleichzeitig zum Weissglühen bringen.

Hat man eine Glühlampe auf diese Weise zum Leuchten gebracht, feilt dann die Spitze der Glasbirne ab und lässt Luft eintreten, so kommt die Lampe unter sonst genau gleichen Bedingungen nicht mehr, oder nur sehr schwach, zum Glühen. Herr Tesla will bekanntlich dies Verhalten durch das veränderte Bombardement der Gasmolecüle erklärt wissen. Ich glaube aber, dass sich die Erscheinung, wenigstens zum weitaus grössten Theile, durch die bekannten Erscheinungen der Wärmeleitung erklären lassen. Stellt man nämlich die analogen Versuche an, indem man die Lampen mit constantem Strome speist, so erhält man ganz ähnliche Unterschiede im Glühen, je nachdem man im Vacuum oder dem lufterfüllten Raume arbeitet. Dünne Platindrähte sind hierzu geeigneter als die leicht durchbrennenden Kohlefäden.

Bei Benutzung von dünnen Platindrähten, 0,05—0,1 mm Durchmesser, und den schnellen Schwingungen habe ich noch eine sehr auffallende Erscheinung beobachtet. Sobald ein solcher Draht glühend wird, geräth er als Ganzes in eine leise schwingende Bewegung, bildet aber ausserdem eine Zickzacklinie mit ganz scharfen 0,5—1 mm langen Knicken, welche bestehen bleiben, auch nachdem der Strom unterbrochen ist. Befestigt man zwischen zwei unbeweglichen Klemmen einen Draht, der etwas länger ist als der geradlinige Abstand derselben, so dass er im Bogen frei herab hängt, so wird durch die Bildung der Zickzacklinie der Draht der Art gespannt, dass die Axe der Zickzacklinie jetzt die kürzeste Entfernung zwischen den beiden Klemmen bildet. Ja man kann sogar den Draht durch ganz schwache Federn geradlinig spannen, die Zickzacklinie bildet sich trotzdem aus, obgleich dies, wie leicht einzusehen, nur möglich ist, indem die Federn dadurch stärker gespannt werden. Das Aussehen eines solchen Drahtes erinnert auf das Lebhafteste an das einer gezupften Saite, doch besteht ein wesentlicher Unterschied. Während bei der Saite die kleinen Zickzackausbiegungen alle in derselben Ebene liegen, liegen sie bei dem Drahte in allen möglichen Ebenen, so dass dieser als Modell für einen Strahl natürlichen Lichtes betrachtet werden könnte.

Von Wichtigkeit für das gute Gelingen der Versuche ist ein sicher arbeitender Interruptor und ein passendes Funkenmikrometer. Als Unterbrecher habe ich den zum Ruhmkorff gehörenden Foucault'schen Unterbrecher mit 8—12 Unterbrechungen in der Secunde benutzt. Das Quecksilber wurde ersetzt durch ein zähes Zinkamalgam, und auf dieses gutes Maschinenöl gegossen, so dass die Unterbrechung unter Oel stattfand. Am Funkenmikrometer habe ich nach einander alle möglichen Metalle versucht und schliesslich zu meiner Ueberraschung die besten Resultate mit Zink erhalten. Der Funke springt zwischen den abgerundeten Enden von zwei Zinkstäben von 5 mm Durchmesser über. Ich habe Monate lang damit gearbeitet

ohne je zu putzen oder zu ändern. Ein den Funken wegblasender Luftstrom verstärkt allerdings die Wirkung, doch steht nach meiner Erfahrung die Verstärkung eigentlich kaum im rechten Verhältniss zu der ziemlich unbequemen Einrichtung. Ich habe deshalb fast ausschliesslich mit dem gebräuchlichen Funkenmikrometer gearbeitet. Von grösster Wichtigkeit ist, dass man die Funkenstrecke verstellen kann, ohne den Strom unterbrechen zu müssen, denn man überzeugt sich bald, dass je für die verschiedenen Versuche recht verschiedene Funkenlängen, von 0,5 bis sogar 3 cm am günstigsten sein können.

Bei den folgenden Versuchen wurde nun zu der vorigen Anordnung der eigentliche Tesla-Transformator hinzugenommen, dessen primäre Spule an die Stelle des bisher benutzten uförmig gebogenen Kupferdrahtes trat, also mit den äusseren Belegungen der Leydener Flaschen verbunden wurde. Die primäre Rolle bestand aus 10 Windungen eines 4 mm dicken Drahtes, der in einer Schraubenlinie von etwa 1 cm Steighöhe auf ein Glasrohr von 4 cm Durchmesser gewickelt war. Ueber die primäre Spule war ein dickwandiges Glasrohr geschoben und auf dieses die secundäre Rolle gewickelt. Ich habe Spulen von 50 bis 1000 Windungen versucht, die besten Resultate mit 200 Windungen eines 1 mm dicken Drahtes erhalten. Bei dem Aufwickeln hatte man zwei gleiche Drähte neben einander auflaufen lassen und den einen dann wieder abgewickelt. Der ganze Transformator lag in einem mit Maschinenöl gefüllten Steingutgefässe horizontal auf zwei Hartgummistützen. Nachdem mir bei Versuchen, wo ein Pol des Transformators zur Erde abgeleitet war, mehrere Glasröhren, auf welche die secundären Spulen aufgewickelt waren, die also primäre und secundäre Spule von einander trennten, durchgeschlagen waren, selbst solche von 8 mm Wandstärke, habe ich später mit bestem Erfolge ein Hartgummirohr von 6 mm Wandstärke benutzt und darauf die secundäre Rolle gewickelt. Die Enden derselben sind mit zwei Metallknöpfen verbunden, die auf Hartgummisäulen sitzen.

Setzt man den Unterbrecher in Thätigkeit, so sieht man im Dunkeln aus diesen Knöpfen lebhafte Büschelentladungen austreten, die durch Nähern eines Leiters noch beträchtlich verstärkt werden können. Kommt man mit dem Leiter auf 10—15 cm heran, so springen fortgesetzt hellleuchtende Funken über. Führt man von den Polen des Transformators zwei Drähte in einem Abstande von 8—10 cm parallel neben einander her, so bildet sich zwischen diesen ein rosaleuchtendes Lichtband von 3—4 m Länge aus. Leitet man den einen Pol zur Erde ab, befestigt an dem anderen einen Draht, der etwa 2 m geradeaus führt, dann umbiegt, so dass die zweite Hälfte parallel der ersten in einem Abstande von etwa 5 cm zurückläuft, so strahlt der Draht nach allen Richtungen, nur nicht nach der Seite, wo die beiden Drahthälften sich zugekehrt sind, hier bleibt es ganz dunkel. Befestigt man an dem Pole einen sehr dünnen Draht von 15—20 cm Länge so, dass derselbe frei herabhängt, so geräth derselbe, wenn der Unterbrecher und die Funkenstrecke gut functioniren in eine gleichmässige Bewegung, bei welcher er den Mantel einer Kegelfläche beschreibt, den man, da der Draht seiner ganzen Länge nach durch Büschelentladung leuchtet, im Dunkeln besonders gut erkennen kann.

Bringt man die Pole des Transformators in solche Entfernung von einander, dass Funken zwischen ihnen überspringen und hält ein Kartenblatt dazwischen, so wird dieses durchlöchert und zwar merkwürdiger Weise nicht nur an einer Stelle wie bei der Electrisirmaschine, wo alle Funken durch die von dem ersten geschlagene Oeffnung hindurch gehen, sondern an sehr vielen Punkten, so dass, wenn man ein Kartenblatt einige Zeit zwischen den Polen lässt, es nachher 50—100 über die ganze Fläche vertheilte Durchbohrungen zeigen kann. Eine Tafel aus Glas oder Glimmer oder Hartgummi habe ich nie durchschlagen können; hier bilden sich, wenn die Tafeln gross genug sind, so dass die Entladungen nicht über den Rand gehen können, prachtvolle Verästelungen auf beiden Seiten

aus, durch welche die Platte in verhältnissmässig ganz kurzer Zeit stark erwärmt wird.

Ein Glasrohr kann man von dem Funken leicht durchschlagen lassen, wenn man es am einen Ende zuschmilzt, am anderen über einen am Pole befestigten Draht kittet. Ist das Glasrohr so weit mit Oel gefüllt, dass der Draht noch in dieses eintaucht, und man nähert von aussen dem Rohre einen Leiter in der Höhe der Oeloberfläche, so weicht das Oel der Art zurück, dass es eine stark convexe Oberfläche bildet. Die Funken schlagen am leichtesten auf der Oeloberfläche gleitend über und zertrümmern hier selbst starkes Glas.

Fasst Jemand den Pol einer Tesla-Spule mit der Hand an, so sieht man aus allen Körpertheilen, denen man einen Leiter nähert, Strahlenbündel herausschiessen. Steht die betreffende Person auf einer Metallplatte, so hat sie ein prickelndes Gefühl an den Füssen und im Dunkeln sieht man aus dem Leder der Schuhsohlen die Strahlenbüschel hervordringen. Bildet man aus mehreren Personen eine Kette, lässt die erste den Pol mit der Hand berühren, so leuchtet in der Hand der letzten eine Geissler'sche Röhre mit oder ohne Electroden sehr hell auf. Keine der die Kette bildenden Personen hat dabei irgend eine Empfindung von den electrischen Vorgängen.

Verbindet man den einen Pol des Transformators mit der Erde, den anderen mit einem Leiter von nicht zu kleiner Oberfläche, (bei meinen Versuchen Metallkugel von 60 cm Durchmesser) so leuchten Geissler'sche Röhren in 3—4 m Entfernung rings im Kreise auf. Sehr deutlich kann man dabei die schon oft gemachte Wahrnehmung bestätigen, dass eine Röhre leichter anspricht, wenn sie vor dem Versuche erst durch stärkere Kräfte zum Leuchten gebracht wird. Kommt man nämlich mit einer Geisslerschen Röhre aus grösserer Entfernung dem Pole der Tesla-Spule allmählich näher und notirt die Entfernung, in welcher die Röhre zu leuchten anfängt, so ergiebt sich diese stets nicht unbedeutend kleiner als diejenige, in

welcher die Röhre aufhört zu leuchten, wenn man sich mit derselben langsam vom Pole entfernt.

Verbindet man eine Glühlampe mit dem Pole des Transformators, so zeigt diese meist nur das fahle Licht einer Geissler'schen Röhre. Befestigt man an der Glasbirne der Lampe einen grösseren Leiter (Blechschirm), so kann man durch Reguliren der Funkenstrecke es erreichen, dass der Kohlenfaden in lebhaftes Glühen kommt. Hierbei geräth aber gleichzeitig der Faden der Lampe in so heftige Schwingungen, dass bei allen meinen Versuchen nach kurzer Zeit der Kohlenfaden abgerissen und gegen die Glaswand geschleudert wurde. Mehrere Male glühte er in dieser Lage ohne Aenderung weiter, und zwar geschah dies, wenn die Längsrichtung des Fadens zusammenfiel mit der Richtung vom Pole nach dem die Glasbirne berührenden Rande des Schirmes. Auch bei Glühlampen mit nur einem Faden sind mir regelmässig nach kurzer Zeit die dünnen Faden abgerissen, dickere Kohlenfäden kamen nicht zum Glühen. Nähert man bei den Versuchen der Spitze, welche die Glasbirne jeder Glühlampe besitzt, einen Leiter, so wird die Spitze sofort vom Strome durchbrochen und es geht ein kontinuirlicher hellleuchtender Funkenstrom durch die Oeffnung hindurch. Dabei fährt der Kohlenfaden fort zu glühen, bis er abgebrannt ist.

II.

Als ich Geissler'sche Röhren dadurch zum Leuchten brachte, dass ich die eine Electrode einer solchen Röhre mit dem einen Pole eines Tesla-Transformators verband, während die zweite Electrode entweder isolirt blieb, oder mit einem isolirt aufgestellten Conductor verbunden, oder zur Erde abgeleitet wurde, fiel es mir auf, dass die Lichterscheinungen ganz andere waren, als wenn man die Röhren in der gleichen Weise mit einem Inductorium zum Leuchten brachte. Eine Röhre, die im letzteren Falle sehr ausgeprägt das Kathodenglimmlicht, den dunkelen Raum und das geschichtete Anodenlicht zeigte, gab, mit

dem Tesla-Pole verbunden *an beiden Enden Kathodenlicht, während die Mitte des Rohres gleichmässig, nicht geschichtet, mit Anodenlicht* erfüllt war. *Hieran änderte sich nichts, wenn der primäre Strom commutirt wurde, oder wenn die Röhre von dem einen Tesla-Pole abgenommen und an den anderen, bisher isolirt gewesenen, Pol gehängt wurde. Stets bildeten beide Electroden der Röhre Kathoden — nie Anoden* [1]).

Noch auffälliger konnte die Erscheinung gemacht werden, wenn man eine jener bekannten Röhren benutzte, in welchen durch die Kathodenstrahlen auf der gegenüberliegenden Wand der Schatten eines im Innern der Röhre befestigten Metallstückes, z. B. eines Kreuzes entworfen werden kann. Der durch die Kathodenstrahlen entworfene Schatten zeigte sich stets in gleicher Schärfe, gleichgültig an welchen Pol man die Röhre anhängte oder in welcher Richtung man den primären Strom schloss. Ein Krystall, z. B. Arragonit, in bekannter Weise zwischen die Electroden in dem Entladungsrohre gebracht, zeigt nicht, wie beim Inductorium, nur Leuchten auf der Seite derjenigen Electrode, welche man zur Kathode macht, sondern stets auf beiden Seiten, ganz unabhängig von der Richtung des primären Stromes.

Diese Erscheinungen veranlassten mich, mit dem Electroscop die von einem Pole ausgestrahlte Electricität, sowohl bei einem Inductorium als bei einem Tesla-Transformator zu untersuchen.

Lässt man den einen Pol der secundären Rolle eines Ruhmkorff'schen Inductoriums isolirt, versieht den anderen mit einer Spitze und stellt dieser gegenüber in passender Entfernung ein Goldblattelectroscop, so ladet sich dieses je nach der Richtung des primären Stromes oder je nachdem man den einen oder den anderen Pol der secundären Rolle

[1]) Während ich mit den folgenden Untersuchungen beschäftigt war, ist eine Arbeit von Ebert und E. Wiedemann Wied. Ann. 50 p. 1, 1893 erschienen, in welchen die Autoren p. 31 ff. ganz analoge Erscheinungen beschreiben, die sie mit Hertz'schen Schwingungen erhalten haben.

benutzt, positiv oder negativ. Man überzeugt sich leicht, dass nur die Oeffnungs-Inductionsströme wirksam sind.

Verfährt man ebenso mit einer secundären Tesla-Rolle, *so ladet sich das Electroscop stets positiv*, ganz gleichgültig, welchen Pol man benutzt oder welche Richtung man dem primären Strome des Ruhmkorff giebt, wenn man nur dafür sorgt, dass keine Funken vom Pole auf das Electroscop überspringen. Wieder überzeugt man sich leicht, dass nur die Oeffnungsströme in dem Ruhmkorff wirksam sind. Allein hier ist zu beachten, dass selbst bei nur einem einzigen Oeffnungsfunken am Inductorium schnelle Potentialschwankungen von + zu — an dem Pole der Tesla-Rolle stattfinden werden, so dass. wenn positive und negative Electricität gleich gut ausströmten, das Electroscop ohne Ladung bleiben, oder doch bald + bald — Electricität anzeigen musste. Aus der stets auftretenden + Ladung des Electroscops muss man deshalb schliessen, *dass bei Büschelentladungen in Luft aus einer an dem Pole eines Tesla-Transformators befestigten Spitze das Ausströmen von positiver Electricität überwiegt.*

Dieser Schluss lässt sich durch verschiedene Versuche prüfen und stützen:

Untersucht man nach Unterbrechung des Stromes die Tesla-Spule selbst, so erweist sich diese stets negativ geladen. Verbindet man das Electroscop direct mit dem Pole, so gerathen die Goldblätter, sobald das Inductorium in Thätigkeit gesetzt wird, in heftig zitternde Bewegung bei nur schwacher Divergenz. Im Dunkelen sieht man aus den Goldblättern die Electricität wie aus Spitzen ausströmen. Wird der Strom unterbrochen, zeigt das Electroscop sofort eine negative Ladung an, offenbar die zurückgebliebene der Spule.

Kehrt man die Anordnung des erstbeschriebenen Versuches um, d. h. versieht man den Pol der Tesla-Rolle mit einer Kugel, das in der Nähe stehende Electroscop aber mit einer Spitze, *so ladet sich das Electroscop jetzt negativ.* Im Dunkeln sieht man aus der auf dem Elec-

troscop befestigten Spitze Büschelentladung austreten und die Tesla-Spule erweist sich nach dem Versuch + geladen. Hervorgehoben sei noch, dass bei Versuchen mit dem Ruhmkorff diese Umkehr der Erscheinung nicht eintritt. Der Pol, welcher mit Spitze versehen, das Electroscop + ladet, ladet es ebenso +, wenn die Spitze, statt auf dem Pole, auf dem Electroscope befestigt ist. Ebenso wie das Electroscop, kann man bei diesen Versuchen auch eine Leydener Flasche laden.

Erzeugt man Lichtenberg'sche Figuren mit dem Pole eines Inductoriums, so erhält man je nach dem benutzten Pole oder je nach der Stromrichtung positive oder negative Figuren. Bei der Tesla-Spule erhält man stets positive Figuren.

Hält man den zweiten Pol der Tesla-Rolle nicht unter Oel isolirt, so können sich die Erscheinungen durch Nebenwirkungen compliciren. Es wurden z. B. beide Pole mit gleichen Spitzen versehen, und jeder Spitze in derselben Entfernung eine isolirte Metallplatte gegenübergestellt. Alsdann wurden beide Platten + geladen, die Tesla-Spule selbst zeigte — Electricität. Wurden die Platten den Spitzen so nahe gerückt, dass starke Büschelentladungen bei beiden sichtbar waren, und leitete man nun eine der Platten während des Versuches ab, so zeigte die andere sich hinterher negativ geladen. Es erklärt sich dies wohl so, dass die Ausströmung der + Electricität an der ersten Spitze durch die Ableitung der gegenübergestellten Platte so begünstigt wurde, dass viel + Electricität hier ausströmte und dadurch die Spule selbst so stark negativ geladen blieb, dass aus ihr nach dem eigentlichen Versuche, oder vielleicht auch schon während desselben, negative Electricität wie aus jedem dauernd negativ geladenen und mit Spitze versehenen Körper ausströmte. Für diese Auffassung spricht, dass wenn man die zur Erde abgeleitete Platte weiter und weiter von der ihr gegenüberstehenden Spitze entfernte, also das Ausströmen hier ver-

minderte, dann auch die zweite Platte wieder + Ladung anzeigte.

Um die Erscheinung bei verschiedenen Gasen untersuchen zu können und auch quantitative Messungen zu ermöglichen, wurde die folgende Versuchsanordnung getroffen. Auf den Boden einer Woulff'schen Flasche wurde bis über den unteren Tubus Hg gegossen. In den Tubus war mit Siegellack ein Draht als Zuleitung zu dem Hg eingekittet. In den mittleren Tubus oben auf der Flasche war ein 3 cm weites Glasrohr eingekittet, in welches am unteren Ende ein Platindraht von 0,05 mm Durchmesser so eingeschmolzen war, dass ein ganz kurzes Stückchen aus dem mit Siegellack überzogenen Glasrohre hervorsah. Das Glasrohr war mit Oel gefüllt und die ganze Leitung von der Spitze bis zu dem Pole der Tesla-Spule verlief unter Oel, um jede Ausstrahlung ausser der durch die Spitze gegen das 4,5 cm von ihr entfernte Hg zu vermeiden. Das Hg wurde vermittelst des erwähnten Drahtes mit einem in Volt geaichten Braun'schen Electroscope, oder wo dies zu unempfindlich war, mit einem Goldblattelectroscop verbunden. Der nicht benutzte Pol des Transformators war unter Oel isolirt. Untersucht wurden: Luft, O, H, N, CO_2, NH_3 und Leuchtgas. Alle Gase wurden in möglichster Reinheit dargestellt, sorgfältig getrocknet und staubfrei gemacht. *Bei Luft und O zeigte das Electroscop stets +, bei allen anderen Gasen stets — Ladung* [1]).

Die Grösse der unter übrigens genau gleichen Bedingungen bei den verschiedenen Gasen erhaltenen Ablesungen am Electroscop mag durch folgende Zahlen illustrirt werden:

---

[1]) Nachdem ich diese Resultate schon gefunden und während ich mit den quantitativen Messungen beschäftigt war, bin ich durch das November-Heft der Beibl. darauf aufmerksam geworden, dass für Luft, H und O dieses Resultat schon von den Herrn Harvey und Hird gefunden ist. Phil. Mag. (5) 36 p. 45.

Luft	1000—1200	Volt	+	Electricität
O	300—400	„	+	„
H	100—200	„	—	„
Leuchtgas	100—200	„	—	„
N	200—300	„	—	„
CO_2	600—700	„	—	„
NH_3	600—700	„	—	„

Sehr auffällig ist die starke Ladung bei Luft gegenüber den weit schwächeren ihrer Bestandtheile O und N, die noch dazu einander entgegengesetzt sind. Dass hier keine Beobachtungsfehler vorlagen, davon überzeugte ich mich zuerst durch vielfache Wiederholung der Versuche, sodann konnte ich aber auch die Resultate auf folgende Weise bestätigen. Die Woulff'sche Flasche wurde zuerst mit N gefüllt bei einem Drucke von 75 cm; das Electroscop zeigte 250 Volt negativer Electricität. Darauf wurde ausgepumpt bis auf 59 cm, und solange O zugelassen, bis der Druck wieder 75 cm betrug, so dass also jetzt N und O in dem Verhältnisse vorhanden waren wie in der atmosphärischen Luft. Das Electroscop zeigte 1000 Volt und zwar + Electricität. Während also O für sich nach der obigen Tabelle nur 3—400 Volt + Electricität geben kann, bewirkt hier das Hinzufügen von circa $^1/_5$ O zu circa $^4/_5$ N eine Aenderung der ausgestrahlten Electricität von — 250 bis + 1000 Volt. Es wurde zur Controle das Gasgemisch entfernt und Luft eingelassen, der Ausschlag am Electroscop blieb derselbe, nämlich 1000 Volt + Electricität.

Dieses auffallende Verhalten des O legte es nahe, den Einfluss einer Beimengung von O zu N etwas genauer zu verfolgen. Es wurde die Woulff'sche Flasche mit N gefüllt und der Ausschlag am Electroscop bei Ausstrahlung aus der mit dem Tesla-Pole verbundenen Spitze beobachtet, dann etwas N ausgepumpt und durch O ersetzt, wieder das Electroscop beobachtet u. s. w. In der folgenden Tabelle finden sich die bei einem solchen Versuche erhaltenen Zahlen. Unter O und N sind die in der Flasche enthaltenen Volumtheile der betreffenden Gase angeführt,

unter E die jedes Mal erhaltenen Ausschläge am Electroscop in Volt. Die Versuche sind mehrfach wiederholt, immer mit demselben Resultate, gleichgültig ob mit einer N Füllung der Flasche begonnen und allmählich O zugefügt wurde, oder umgekehrt. Der Druck des Gases blieb natürlich stets derselbe.

N	O	E	N	O	E
100	0	— 500	63,0	37,0	+ 1220
97,7	2,3	— 350	56,0	44,0	+ 1160
93,8	6,2	0	48,0	42,0	+ 1050
90,0	10,0	+ 380	38,0	62,0	+ 980
86,4	13,6	+ 950	27,5	72,5	+ 840
81,7	18,3	+ 1300	15,9	84,1	+ 630
78,5	21,5	+ 1350	6,7	93,3	+ 470
75,5	24,5	+ 1300	0	100	+ 360
72,0	28,0	+ 1300			

Beachtenswerth ist an dieser Tabelle ein Mal, dass für ein Gemisch von N und O entsprechend der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft die Ausstrahlung ein *Maximum* ist. Sodann, dass geringe Beimengungen von O zu N die Ausstrahlung der + Electricität viel mehr begünstigen, als sie es für sich allein thun. Endlich fällt auf, wenn man die Tabelle von rückwärts liest, dass eine Beimengung von N zu O bis zu einem bestimmten Betrage eine Verstärkung der + Ausstrahlung bewirkt, während N für sich allein stets Ausstrahlung von — Electricität hervorruft.

Um zu sehen, ob diese beiden Gase N und O sich ähnlich gegenüber anderen Gasen verhielten, habe ich Gemische von N und CO_2 sowie von O und CO_2 untersucht, den obigen ähnliche Erscheinungen aber nicht gefunden. Ich habe meinen Apparat jetzt abgeändert und hoffe diese Messungen in nächster Zeit mit etwas grösserer Genauigkeit wiederholen zu können.

Dass die Art der von der Spitze eines Tesla-Poles ausgestrahlten Electricität nur von dem die Spitze umgebenden Gase abhängt, lässt sich in sehr anschaulicher

Weise zeigen, indem man mit dem einen Pole der Tesla-Rolle zwei Spitzen verbindet. Lässt man dann die eine Spitze in Luft, die andere z. B. in H strahlen, so erhält man gleichzeitig aus demselben Pole sowohl + wie — Electricität.

Die im Vorhergehenden beschriebenen Versuche wurden mit genau der gleichen Anordnung auch ausgeführt, wenn die ausströmende Spitze statt mit dem Pole des Tesla-Transformators, mit dem des Ruhmkorff'schen Inductoriums verbunden war.

Bei allen untersuchten Gasen trat beim Commutiren des primären Stromes auch ein Wechsel im Zeichen der am Electroscop erhaltenen Ladung ein. Interessant ist aber dabei, dass bei allen Gasen die — Ladung des Electroscops stärker war als die +, und eine Beziehung zu den mit dem Tesla-Transformator erhaltenen Resultaten tritt deutlich hervor, wenn man nach den Resultaten bei den Versuchen mit dem Inductorium die Gase in eine Reihe ordnet nach ihrer Fähigkeit, die Ausströmung von — Electricität gegenüber der von + Electricität zu begünstigen. Man erhält nämlich dieselbe Reihe wie oben.

So ergab sich z. B. vor und nach dem Commutiren des primären Stromes am Electroscop eine Ladung bei

Luft	+ 1500	und	— 1700	Volt
O	+ 1500	„	— 1600	„
H	+ 1000	„	— 2000	„
Leuchtgas	+ 1000	„	— 2000	„
N	+ 1500	„	— 3500	„
CO_2	+ 500	„	— 2000	„
NH_3	+ 700	„	— 3500	„

Für statische Electricität ist bekanntlich bei Luft und H schon in früheren Untersuchungen ein Ueberwiegen der negativen Ausstrahlung gefunden[1]).

Giessen, Januar 1894.

[1]) Vergl. die Literatur bei Wesendonck, Wied. Ann. 50, p. 476, 1893.

V.

Phänologische Beobachtungen

(Jahrgang 1893).

Zusammengestellt

von

Dr. **E. Ihne** in Friedberg (Hessen). [1])

Von dem Jahre 1892 lagen die Aufzeichnungen von 59 Stationen vor. Die Beobachter zu Pirna und Florenz sind im Laufe des Jahres 1893 gestorben, der Beobachter zu Berlin ist nach Friedenau bei Berlin verzogen, der von Neustadt nach Hatten, der von St. Petersburg und Dürkheim nach Grünstadt in der Pfalz, alle drei haben von ihren neuen Wohnorten Beobachtungen eingesandt. Der Beobachter zu Wicklow in Irland ist zu seinem Bedauern verhindert gewesen, während d. J. 1893 phänologisch thätig zu sein, hofft aber, 1894 die Beobachtungen wieder aufnehmen zu können. Von Rheydt und Weilburg ist mir der Grund des Ausfalls der Beobachtungen nicht bekannt. Für 1893 sind (ausser Friedenau, Grünstadt und Hatten) neu hinzugekommen Rolandsau (wo derselbe Beobachter schon 1889 und 1891 beobachtete), Hohenheim, Kreuzberg in der Rhön, Schmalkalden, Winterstein bei Friedberg, Makkum in Holland, Braintree und Evesham in England; bis auf Rolandsau und Schmalkalden sind diese Stationen durch mich veranlasst worden.

Für 1893 werden demnach im Folgenden die Beobachtungen von 61 Stationen veröffentlicht.

---

[1]) Fortsetzung zu Seite 18 dieses Berichts.

Instruction für phänol. Beobachtungen (Giessener Schema, Aufruf von Hoffmann-Ihne).

Das Beobachtungsgebiet muss oft, am besten täglich begangen werden, es wird sich daher zweckmässig auf die nahe Umgebung der Station beschränken. Die Beobachtungen sind an normalen, freistehenden Exemplaren eines normalen, durchschnittlichen Standorts anzustellen; es sind daher auszuschliessen Pflanzen an ausnahmsweise günstigen (z. B. an Spalieren, an der Wand von Häusern) oder ungünstigen (z. B. durchaus beschatteten) Standorten, sowie ausnahmsweise frühe oder späte Individuen. Man darf daher auch nur am Beobachtungsorte zahlreich vertretene Species wählen. — Es liegt in der Natur der Sache, dass nicht notwendig in jedem Jahr an denselben Exemplaren die Vegetationsstufen notiert werden. — In der folgenden Liste sind die Vegetationsstufen kalendarisch nach dem mittleren Datum für Giessen (incl. 1892) geordnet; an anderen Orten ist diese Folge ungefähr die gleiche — natürlich verschieben sich die absoluten Data je nach der Lage des betr. Ortes —, so dass der Beobachter weiss, worauf er in jeder Woche besonders zu achten hat.

BO — erste normale Blattoberflächen sichtbar und zwar an verschiedenen (etwa 2—3) Stellen; Laubentfaltung.

b — erste normale Blüten offen und zwar an verschiedenen Stellen.

f — erste normale Früchte reif und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

W — Hochwald grün = allgemeine Belaubung: über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station entfaltet.

LV — allgemeine Laubverfärbung: über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — die bereits abgefallenen mitgerechnet — verfärbt.

W und *LV* müssen an zahlreichen Hochstämmen (Hochwald, Alleen) aufgezeichnet werden.

13. II.	Corylus Avellana, Hasel *b* (Stäuben der Antheren).	23. IV.	Prunus Cerasus, Sauerkirsche, *b*.
11. IV.	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie, *BO*.	24. IV.	Prunus Padus, Trauben-, Ahlkirsche, *b*.
15. IV.	Ribes rubrum, rote Johannisbeere, *b*.	24. IV.	Pyrus communis, Birne, *b*.
19. IV.	Ribes aureum, goldgelbe Johannisbeere, *b*.	24. IV.	Fagus silvatica, Rotbuche, *BO*.
19. IV.	Betula alba, Birke, *b* (Stäuben der Antheren).	29. IV.	Pyrus, Malus, Apfel, *b*.
19. IV.	Betula alba, Birke, *BO*.	2. V.	Quercus pedunculata, Stieleiche, *BO*.
19. IV.	Prunus avium, Süsskirsche, *b*.	3. V.	Fagus silv. *W* (Hochwald grün).
20. IV.	Prunus spinosa, Schlehe, Schwarzdorn, *b*.	3. V.	Lonicera tatarica, tatarisches Geisblatt, *b*.

4. V. Syringa vulgaris, Nägelchen, spanischer, blauer, türkischer Flieder, *b.*
4. V. Narcissus poeticus, weisse Narcisse, *b.*
7. V. Aesculus Hippoc., *b.*
10. V. Crataegus Oxyacantha, Weissdorn, *b.*
13. V. Spartium scoparium (Sarothamnus vulgaris), Besenstrauch, Besenpfriemen, Ginster, *b.*
14. V. Quercus ped. *W* (Hochwald grün).
15. V. Cytisus Laburnum, Goldregen, *b.*
16. V. Sorbus aucuparia, Eberesche, Vogelbeere, *b.*
17. V. Cydonia vulgaris, Quitte, *b.*
28. V. Sambucus nigra, Hollunder, schwarzer Hollunder, Flieder, *b.*
28. V. Secale cereale hibernum, Winterroggen, *b.*
29. V. Atropa Belladonna, Tollkirsche, *b.*
30. V. Rubus idaeus, Himbeere, *b.*
2. VI. Symphoricarpos racemosa, Schneebeere, *b.*
4. VI. Salvia officinalis, Gartensalbei, riechender Salbei, *b.*
6. VI. Cornus sanguinea, roter Hartriegel, *b.*
14. VI. Vitis vinifera, Wein, *b* (nicht Spalier oder Wand).
19. VI. Ligustrum vulgare Liguster, Rainwaide, *b.*
20. VI. Ribes rubrum, *f.*
21. VI. Tilia grandifolia (T. platyphyllos Scop.), Sommerlinde, *b.*
27. VI. Lonicera tat., *f.*
28. VI. Tilia parvifolia (T. ulmifolia Scop.), Winterlinde, *b.*
30. VI. Lilium candidum, weisse Lilie, *b.*
2. VII. Rubus idaeus, *f.*
4. VII. Ribes aureum, *f.*
19. VII. Secale cer. hib. *E* (Ernteanfang).
27. VII. Symphoricarpos racem., *f.*
31. VII. Atropa Belladonna, *f.*
1. VIII. Sorbus aucuparia *f* (Frucht auf dem Querschnitt gelbrot, Samenschalen bräunen sich).
12. VIII. Sambucus nigra, *f.*
21. VIII. Cornus sang., *f.*
12. IX. Ligustrum vulg. *f* (Frucht glänzend schwarz, Samenschalen dunkel violett).
16. IX. Aesculus Hippoc., *f.*
10. X. Aesculus Hippoc., *L V.*
13. X. Fagus silv. *L V* (Hochwald).
14. X. Betula alba *L V* (viele Hochstämme).
18. X. Quercus pedunc. *L V* (Hochwald).

Da manche Beobachter noch mehr beobachten, als der vorstehende „Aufruf" fordert, so empfehle ich, um solche Aufzeichnungen untereinander vergleichbar zu machen, für sie die nachfolgenden Species und Phasen. Diese können einen Ersatz für die Pflanzen des „Aufrufs" an solchen Orten geben, wo letztere nicht oder nur selten vorkommen. Die Auswahl ist nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgt, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Es bleibt natürlich jedem Beobachter überlassen, sich aus der kalendarisch nach der Blütenzeit geordneten Liste die Species heraus zu suchen, die sich an seinem Wohnorte in grösserer Zahl finden und deren Beobachtung ihm keine grosse Mühe macht. Bei einigen Pflanzen sind die mittleren Daten für Giessen, wie im Aufruf bei allen Pflanzen, hinzugefügt, damit der Beobachter auch bei den neuen Pflanzen einen Anhaltspunkt für die ungefähre Zeit der Phase hat. Die mit * bezeichneten Species kommen nur für wärmere Gegenden in Betracht. Die allgemeinen Regeln der Beobachtung, um deren Beachtung dringend gebeten wird, sind die gleichen wie für die Pflanzen des Aufrufs.

Galanthus nivalis, Schneeglöckchen, b [mittleres Datum für Giessen 22 II]; erste Blattspitzen auf einem während des Winters ungedeckten Beete treten aus der Erde.
Hepatica triloba, Leberblümchen, b.
Alnus glutinosa, Schwarzerle, b (Antheren stäuben) [16 III].
Cornus mas, Kornelkirsche, gelber Hartriegel, b [19 III]; f (weich und vollständig dunkelrot).
Anemone nemorosa, Buschwindröschen, b.
Ranunculus Ficaria, Scharbockskraut, b.
Populus tremula, Zitterpappel, Espe, b (Antheren stäuben).
Tussilago Farfara, Huflattich, b; f (Haarkrone mit der Frucht fliegt ab) [23 IV].
Salix Caprea, Sahlweide, b (Antheren stäuben).
Ulmus campestris, Feldulme, b [2 IV].
*Prunus Armeniaca, Aprikose, b (nicht Spalier oder Wand].
Narcissus Pseudonarcissus, gelbe Narcisse, b.
Larix europaea, Lärche, b [7 IV].
*Persica vulgaris, Pfirsich, b [nicht Spalier oder Wand].
Ribes grossularia, Stachelbeere, b [12 IV]; f (vollständig weich und verfärbt, Samen scheinen durch).
Acer platanoides, Spitzahorn, (Blüten in aufrechten Doldentrauben), b [14 IV]; BO; LV.
Tilia grandifolia, Sommerlinde, BO.
Caltha palustris, Sumpfdotterblume, b.
*Amygdalus communis, gemeine Mandel, b.
*Buxus sempervirens, Buxbaum, b (mas).
Cardamine pratensis, Wiesenschaumkraut, b.
Fraxinus exelsior, Esche, b [22 IV]; BO
Tilia parvifolia, Winterlinde, BO.
Chelidonium majus, Schöllkraut, b.
Acer Pseudoplatanus, Bergahorn, b (Blüten in hängenden Trauben) [3 V]; BO; LV.
Vaccinium Myrtillus, Heidelbeere, b.
Abies exelsa Poir., Fichte, Rothtanne, b (Antheren stäuben) [7 V].
Berberis vulgaris, Berberitze, b.
Lonicera Xylosteum, Heckenkirsche, b [10 V]; f (weich und dunkelrot).
*Juglans regia, Wallnus, b (Antheren stäuben); f (Schale springt auf, die „Nuss“ nicht mehr mit der grünen Schale verwachsen).
Acer campestre, Feldahorn, b.
*Cercis Siliquastrum, Judasbaum, b.
Pinus silvestris, Kiefer, b (Antheren stäuben) [17 V].
Chrysanthemum leucanthemum, Johannisblume, b.
Evonymus europaea, gemeiner Spindelbaum, b [22 V]; f (Kapsel ganz carminrot gefärbt, nicht mehr fleischig, in der Regel aufgesprungen, der saftige orange Samenmantel hat sich von ihr abgelöst).
Salvia pratensis, Wiesensalbei, b.
*Morus alba, weisse Maulbeere, b (Antheren stäuben).
Philadelphus coronarius, falscher Jasmin, b [3 VI].
Robinia Pseudacacia, weisse Robinie, Akazie, b [3 VI].
Triticum vulgare hibernum, Winterweizen, b; E.
*Olea europaea, Oelbaum, b.
Calluna vulgaris, Haidekraut, b [24 VII].
Colchicum autumnale, Herbstzeitlose, b.
Fagus silvatica, Buche, f.

Ich veröffentliche im Folgenden schon diesmal die Beobachtungen für 1893 der vorstehenden Liste; es sind 1893 an 24 Stationen (von 61) solche Aufzeichnungen gemacht worden. Hierin liegt auch eine Begründung meines Vorschlags einer neuen Liste neben dem „Aufruf.“

Die Herren Beobachter werden gebeten, bei ihrer nächsten Einsendung eine kurze Angabe über Bodenbeschaffenheit und Exposition ihrer Station hinzuzufügen.

Die Beobachtungen sind am Ende des Jahres an Dr. Ihne in Friedberg (Hessen) zu senden. Sie werden jährlich veröffentlicht in den Berichten der Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde in Giessen.

Altenburg, Sachsen-Altenburg. — B 50.59. L 30.6. — 200 M. — Dr. Koepert, Oberlehrer.

1893. Aesc. BO 2 IV; b 15 V; f 4 IX; LV 26 IX. Bet. b 8 IV; LV 14 X. Cyt. b 31 V. Fag. BO 5 V; LV 10 X. Sec. b 30 V. Syr. b 13 V. Til. gr. b 19 VI.

Colch. b 7 IX. Frax. BO 6 V. Gal. b 8 III. Til. gr. BO 3 IV. Til. parv. BO 10 IV. Tuss. b 19 IV.

Augustenburg, Insel Alsen. — B 54.52. L. 27.32. — 72 M. — W. Meyer, Apotheker.

1893. Aesc. BO 26 IV; b 15 V; f 8 IX; LV 8 X. Bet. BO 26 IV; LV 8 X. Cory. b 22 III. Crat. b 22 V. Cyd. b 24 V. Cyt. b 24 V. Fag. BO 26 IV; W 12 V; LV 20 X. Lig. b 26 VI; f 15 IX. Lil. b 1 VII. Lon. b 18 V; f 6 VII. Narc. b 16 V. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 10 V. Prun. sp. b 5 V. Pyr. c. b 10 V. Pyr. M. b 14 V. Querc. BO 14 V; W 22 V; LV 28 X. Rib. au. b 2 V. Rib. ru. b 23 IV; f 1 VII. Rub. b 9 VI; f 10 VII. Salv. off. b 6 VI. Samb. b 12 VI; f 2 IX. Sec. b 2 VI; E 26 VII. Sorb. b 5 VI; f 18 VIII. Sym. b 8 VI; f 20 VIII. Syr. b 18 V. Til. gr. b 5 VII. Vit. b 24 VI.

Bielefeld, Westfalen. — B 52.0. L 26.10. — 105 M. — Hugo Niemann.

1893. Aesc. BO 1 IV; b 25 IV; f 14 IX; LV 4 X. Bet. BO 6 IV; b 6 IV; LV 9 X. Corn. s. b 25 V. Cory. b 22 II. Crat. b 4 V. Cyd. b 10 V. Cyt. b 5 V. Fag. BO 19 IV; W 1 V. LV 6 X. Lig. b 12 VI; f 12 IX. Lil. b 28 VI. Lon. b 25 IV; f 18 VI. Narc. b 1 V. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b 16 IV. Prun. P. b 16 IV. Prun. sp. b 15 IV. Pyr. c. b 18 IV. Pyr. M. b 22 IV. Querc. BO 24 IV; W 10 V; LV 15 X. Rib. au. b 8 IV; f 20 VI. Rib. ru. b 7 IV; f 14 VI. Rub. b 15 V; f 21 VI. Salv. off. b 27 V. Samb. b 20 V; f 6 VIII. Sec. b 22 V; E 7 VII. Sorb. b 4 V; f 19 VII. Sym. b 23 V; f 21 VII. Syr. b 28 IV. Til. gr. b 16 VI. Til. parv. b 29 VI. Vit. b 13 VI (Wand).

Bielitz, österr. Schlesien. — B 49.48. L 36.40. — 344 M. — Roman Pangratz.

1893. Aesc. BO 25 IV; b 12 V; f 29 IX; LV 22 X. Bet. BO 20 IV; LV 26 X. Crat. b 19 V. Cyt. b 19 V. Lig. b 26 VI; f 12 IX. Prun. av. b 29 IV. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 10 V. Rib. au. b 23 IV;

f 3 VII. Rib. ru. b 23 IV; f 26 VI. Rub. b 16 VI; f 14 VII. Samb. b 10 VI; f 24 VIII. Sec. E 25 VII. Syr. b 12 V. Til. gr. b 6 VII.

Bischdorf, Reg.-Bez. Oppeln. — B 50.27. L 36.15. — ca. 250 M. — H. Zuschke, Lehrer.

1893. Aesc. BO 9 V; b 22 V; f 29 IX. Bet. b 3 V; LV 11 XI Laub gelb und zur Hälfte abgefallen. Cory. b 26 III. Lil. b 14 VII. Narc. b 12 V. Prun. av. b 11 V. Prun. C. b 14 V. Pyr. c. b 16 V. Pyr. M. b 18 V. Rib. au. b 10 V. Rib. ru. f 9 VII. Samb. b 9 VI; f 21 VIII. Sec. b 10 VI; E 25 VII. Sorb. b 21 V; f 15 VIII. Syr. b 19 V. Til. parv. b 12 VII.

Bozen-Gries, Tyrol. — B 46.30. L. 29.1. — 265—295 M. — Dr. W. Pfaff, Advokat.

1893. Aesc. BO 17 III; b 5 IV; f 7 IX; LV 1 XI. Bet. BO 23 III; b 25 III; LV 29. X. Corn. s. b 29 IV; f 15 VII. Cory. b 22 II. Crat. b 12 IV. Cyd. b 13 IV. Cyt. b 17 IV. Fag. BO (10 IV)[1]; LV (8 XI) (2 Bäume aus etwa 900 M Höhe herabversetzt). Lig. b 18 V. Prun. av. b 25 III. Prun. C. b 26 III. Prun. sp. b 21 III. Pyr. c. b 26 III. Pyr. M. b 2 IV. Querc. BO (29 III); LV (24 XI) (einzelner Baum). Rib. au. b 25 III. Rib. ru. b 23 III; f 20 V. Samb. b 28 IV; f 12 VII. Sorb. b (14 IV) (einzelner Baum). Syr. b 5 IV. Til. parv. b 27 V. Vit. b 19 V.

Braintree (Fennes), Essex, England. — B ca. 51.55. L ca. 0.35 östl. von Greenw. — 72 M. — Henry S. Tabor.

1893. Aesc. BO 25 III; b 19 IV. Corn. s. b 22 V. Cory. b 25 I. Crat. b 29 IV. Cyt. b 25 IV. Fag. BO 24 IV. Lig. b 13 VI. Prun. av. b 3 IV. Prun. sp. b 2 IV. Pyr. M. b 19 IV. Querc. BO 21 IV. Samb. b 25 V. Syr. b 22 IV.

Bremen. — B 53.4. L 26.59. — 5 M. — Professor Dr. Buchenau, Realschuldirector.

1893. Aesc. BO 2 IV (einzelne geförderte Bäume am Wasserrande), 7 IV (allgemein); b 4 V; f 16 IX. Bet. b 20 IV. Crat. b 11 V. Cyd. b 8 V. Cyt. b 11 V. Fag. BO 25 IV (einzelne Bäume), 30 IV (allgemein). Narc. b 26 IV. Prun. C. b 14 IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 25 IV. Querc. BO 29 IV. Spart. b 11 V. Syr. b 25 IV (einzelne Sträucher), 1 V (allgemein).

Brest, Frankreich. — B 48.23. L 13.5. — 0 M. — J. H. Blanchard, Jardinier en chef.

1893. Aesc. b 11 IV; f 1 IX; LV 11 IX. Atro. b 21 IV; f 20 VII. Bet. BO 3 IV; LV 1 X. Corn. s. b 19 V; f 11 VIII. Cory. b 20 I. Crat. b 22 IV. Cyd. b 3 IV. Cyt. b 21 IV. Fag. BO 22 IV; f 1 X; LV 9 IX. Lig. b 18 V; f 30 IX. Lil. b 28 V. Narc. b 20 IV. Prun.

---

[1]) Die (eingeklammerten Daten) sind nur annähernd genau. Gilt auch für die anderen Stationen.

av. b 26 III. Prun. C. b 3 IV. Prun. P. b 8 IV. Prun. sp. b 20 III. Pyr. c. b 3 IV. Pyr. M. b 12 IV. Querc. BO 22 IV; LV 7 XI. Rib. au. b 20 III. Rib. ru. b 20 III; f 8 VI. Rub. b 5 V; f 28 VI. Samb. b 20 IV; f 11 VIII. Sec. b 20 IV; Reife 28 VI. Sorb. b 22 IV; f 20 VII. Spart. b 20 IV. Sym. b 2 V; f 11 VIII. Syr. b 28 III. Til. gr. b 8 VI.

Büdesheim, Wetterau. — B 50.13. L 26.30. — 113 M. — E. Reuling, Obergärtner.

1893. Aesc. BO 4 IV; b 27 IV; f 12 IX; LV 18 X. Bet. BO 4 IV; LV 20 X. Corn. s. b 20 V; f 6 VIII. Cory. b 16 II. Crat. b 28 IV. Cyd. b 22 IV. Cyt. b 12 V. Fag. BO 13 IV; W 21 IV; LV 8 X. Lig. b 6 VI; f 4 IX. Lil. b 16 VI. Lon. b 18 IV; f 12 VI. Narc. b 19 IV. Prun. av. b 6 IV. Prun. C. b 10 IV. Prun. P. b 7 IV. Prun. sp. b 6 IV. Pyr. c. b 9 IV. Pyr. M. b 16 IV. Querc. BO 12 IV; W 22 IV. Rib. au. b 2 IV; f 26 VI. Rib. ru. b 1 IV; f 7 VI. Rub. b 19 V; f 13 VI. Samb. b 21 V; f 24 VII. Sec. b 15 V; E 3 VII. Sorb. b 24 VII. Sym. b 19 V; f 17 VII. Syr. b 18 IV. Til. gr. b 16 VI. Vit. b 8 VI (frei), 24 V (an der Wand).

Büdingen, Oberhessen. — B 50.17. L 26.47. — 136 M. — Dr. C. Hoffmann, Gymnasiallehrer.

1893. Aesc. b 26 IV; f 16 IX. Corn. s. b 16 V; f 10 VIII. Cory. b 27 II. Crat. b 20 IV. Fag. BO 8 IV; W 21 IV; LV 7 X. Lig. b 21 V; f 8 IX. Lil. b 21 VI. Prun. C. b 9 IV. Pyr. C. b 9 IV. Pyr. 18 V; M. b 13 IV. Querc. BO 12 IV; LV 25 X. Rib. ru. f 30 V. Samb. b f 6 IX. Sec. b 12 V; E 4 VII. Sym. b 18 V; f 7 VII. Syr. b 19 IV. Vit. b 1 VI.

Call. b 11 VII. Gal. b 3 III. Jugl. b 22 IV. Fag. f 19 IX. Phil. b 13 V. Rob. b 17 V. Vacc. b 10 IV.

Charlottenburg, bei Berlin. — B 52.30. L 30.58. — 33 M. — Bodenstein, Rechnungsrat.

1893. Aesc. BO 20 IV; b 12 V. Bet. BO 21 IV; LV 24 X. Cory. b 8 III. Fag. BO 12 V; W 15 V; LV 30 X. Prun. av. b 22 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. P. b 25 IV. Pyr. c. b 25 IV. Pyr. M. b 30 IV. Querc. BO 2 V; W 15 V; LV 26 X. Samb. b 8 VI. Sorb. b 11 V. Syr. b 12 V.

Nachträglich 1891. Aesc. b 13 V. Bet. BO 3 V. Cory. b 12 III. Fag. BO 5 V; W 11 V. Prun. av. b 4 V. Prun. C. b 7 V. Prun. P. b 8 V. Pyr. c. b 8 V. Pyr. M. b 11 V. Querc. BO 13 V; W 16 V. Sorb. b 25 V. Syr. b 16 V.

Coimbra (Botan. Garten), Portugal. — B 40.13. L 9.4. — 83 M. — Ad. Fred. Moller, Inspector des botan. Gartens.

1893. Aesc. BO 10 III; b 20 III; f 28 IX; LV 10 XI. Atro. b 1 V; f 16 VII. Bet. BO 16 III; LV 15 X. Corn. s. b 25 IV; f 6 IX. Cory. b 24 XII 92. Crat. b 21 III. Cyd. b 8 III. Cyt. b 30 IV. Fag. BO 6 IV; LV 25 X. Lig. b 8 V; f 5 IX. Lil. b 10 V. Narc. b 8 III.

Prun. av. b 10 III. Prun. sp. 5 III. Pyr. c. b 15 III. Pyr. M. b 25 III. Querc. BO 18 III; W 25 III; LV 8 XI. Rub. b 28 IV; f 30 V. Salv. off. b 18 III. Samb. b 21 III; f 7 VII. Sec. E 8 VI. Sym. b 30 IV; f 6 VII. Syr. b 15 III. Til. eu. [welche Species?] b 25 V. Vit. b 20 V.

Cerc. b 20 III. Pers. b 24 II. Prun. Arm. b 15 III. Rob. b 25 III. Til. eu. BO 10 IV. Ulm. b 1 II.

Dillenburg, Hessen-Nassau. — B 50.45. L 25 28. — 181 M. — Schüssler, Seminaroberlehrer.

1893. Aesc. b 7 V. Cory. b 22 II. Prun. av. b 9 IV. Prun. P. b 20 IV. Prun. sp. b 8 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 20 IV. Sec. b 22 V; f 5 VII. Sorb. b 30 IV. Spart. b 30 IV. Syr. b 5 V. Til. parv. b 28 VI.

Rib. gross. b 8 IV. Salix b 21 III. Tuss. b 14 III.

Eisleben, Prov. Sachsen. — B 51.32. L 29.14. — 125 M. — A. Otto, Oberlehrer.

1893. Aesc. BO 13 IV; b 1 V; f 9 IX; LV 10 IX. Corn. s. b 13 IV (?). Crat. b 12 V. Cyt. b 8 V. Lig. b 3 VI; f 30 VIII. Lil. b 12 VI. Narc. b 15 IV. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 14 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 14 IV. Pyr. M. b 17 IV. Querc. BO 29 IV. Rib. au. b 14 IV; f 20 VI. Rib. ru. b 12 IV; f 16 VI. Rub. b 2 VI; f 8 VII. Salv. off. b 1 VII. Samb. b 1 VI. Sec. b 19 V; E 17 VII. Syr. b 1 V. Til. gr. b 24 VI. Til. parv. b 25 VI. Vit. b 6 VI.

Elsfleth an der Weser. — B 53.14. L 8.28 (ö. von Greenw.) — 3 M. — H Schütte, Lehrer.

1893. Aesc. BO 20 IV; b 12 V; f 20 IX. Bet. BO 23 IV; b 23 IV. Cory. b (4 III). Crat. b 20 V. Cyt. b 16 V. Lig. b (17 VI). Querc. BO 12 V. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. M. b 1 V. Rib. ru. b 15 IV; f (24 VI). Rub. b 26 V; f (1 VI). Salv. off. b 9 VI. Samb. b 9 VI. Sorb. b (14 V). Sym. b 9 VI. Syr. b 12 V.

Eutin bei Lübeck. — B 54.8. L 28.18. — 40 M. — H. Roese, Hofgärtner a. D.

1893. Aesc. BO 20 IV; b 14 V; LV 16 IX. Bet. BO 18 IV; LV 10 X. Cory. b 10 III. Crat. b 17 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 20 IV; W 2 V; LV 12 X. Lig. b 29 VI. Lil. b 2 VII. Lon. t. b 18 V. Narc. b 4 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b 30 IV. Prun. P. b 28 IV. Prun. sp. b 24 IV. Pyr. c. b 29 IV. Pyr. M. b 6 V. Querc. BO 10 V; W 18 V; f 20 X. Rib. au. b 28 IV. Rib. ru. b 21 IV; f 30 VI. Rub. b 30 V; f 12 VII. Samb. b 10 VI; f 8 IX. Sec. b 28 V; E 16 VII. Sorb. b 15 V; f 28 VII. Spart. b 17 VI. Sym. b 12 VII. Syr. b 13 V. Til. gr. b 4 VII. Til. parv. b 28 VI. Vit. b 15 VI.

Acer plat. b 16 IV. Gal. b 1 III. Hep. b 18 IV. Phil. b 3 VI. Rib. gross. b 13 IV; f 10 VII. Til. gr. BO 22 IV. Til. parv. BO 2 V.

Evesham (Almswood), Worcester, England. — B ca. 51.5. L ca. 2.10 westl. von Greenw. — 36 M. — Rev. D. Davis.

1893. Aesc. BO 17 III; b 12 IV; f 4 IX; LV 14 IX. Bet. BO 28 III; b 28 III; LV 27 IX. Corn. s. b 23 V; f. 1 VIII. Cory. b 17 II. Crat. b 14 IV. Cyt. b 22 IV. Fag. BO 20 IV; W 28 IV; LV 18 IX. Lig. b 24 V; f 30 VIII. Lil. b 1 VI. Narc. b 3 IV. Prun. av. b 31 III. Prun. C. b 31 III. Prun. sp. b 29 III. Pyr. c. b 28 III. Pyr. M. b 6 IV. Querc. BO 18 IV; W 26 IV; LV 13 X. Rib. au. b 29 III. Rib. ru. b 21 III; f 31 V. Samb. b 28 IV; f 24 VIII. Sorb. b 25 IV; f 8 VII. Spart. b 29 IV. Sym. b 9 V; f 5 VII. Syr. b 2 V. Vit. b 26 V.

Frankfurt am Main. — B 50.7. L 26.21. — 100 M. — Dr. J. Ziegler. — (Die Beobachtungen werden auch im Jahresbericht des Physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. veröffentlicht).

1893. Aesc. BO 31 III; b 14 IV; f 1 IX; LV 12 X. Bet. BO 1 IV; b 1 IV; LV 18 X. Corn. s. b 15 V; f 2 VIII. Cory. b 18 II. Crat. b 22 IV. Cyd. b 24 IV. Cyt. b 25 IV. Fag. BO 7 IV; W 26 IV; LV 16 X. Lig. b 24 V; f 31 VIII. Lil. b 13 VI. Lon. t. b 19 IV; f 8 VI. Narc. p. b 21 IV. Prun. av. b 2 IV. Prun. C. b 6 IV. Prun. P. b 7 IV. Prun. sp. b 4 IV. Pyr. c. b 5 IV. Pyr. M. b 10 IV. Querc. BO 11 IV; W 19 IV; LV (18 X). Rib. au. b 2 IV; f 22 VI. Rib. ru. b 29 III; f 1 VI. Rub. b 30 IV; f (14 VI). Salv. off. b 24 V. Samb. b 7 V; f 14 VII. Sec. b 10 V; f 28 VI. Sorb. b 19 IV; f 14 VII. Spart. b 26 IV. Sym. b 12 V; f 30 VI. Syr. b 12 IV. Til. gr. b 31 V. Til. parv. b 11 VI. Vit. b 25 V.

Acer pl. b 29 III; LV (10 X). Aln. b 28 II. Berb. b 24 IV. Buxus b (27 III). Corn. m. b 15 III. Evon. b 30 IV. Frax. b 1 IV. Lon. X. b 22 IV. Pers. b 6 IV. Phil. b 5 V. Prun. Arm. b 30 III. Rob. b 7 V. Salix b 15 III. Til. parv. BO 6 IV. Trit. b 25 V; f 11 VII.

Friedberg, Oberhessen. — B 50.20. L 26.26. — 150 M. — Dr. E. Ihne.

1893. Aesc. BO 2 IV; b 16 IV; f (13 IX). Bet. BO 2 IV; b 2 IV. Corn. s. b 15 V; f (19 VIII). Cory. b 28 II. Crat. b 26 IV. Cyt. b 27 IV. Fag. W 21 IV. Lig. b (2 VI); f (1 IX). Lil. b 19 VI. Lon. b 21 IV. Narc. b 25 IV. Prun. av. b 6 IV. Prun. C. b 8 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 9 IV. Pyr. M. b 16 IV. Rib. ru. b 1 IV. Rub. b (12 V). Samb. b 14 V. Sec. b 16 V; E 5 VII. Sym. b 16 V. Syr. b 19 IV. Til. gr. b 10 VI.

Aln. b 6 III. Corn. m. b 23 III. Gal. b 3 III. Lon. X. b 23 IV. Narc. Pseu. b 1 IV. Phil. b 15 V. Prun. Arm. b 4 IV. Rib. gross. 1 IV.

Friedenau bei Berlin. — B 52.30. L 31.5. — ca. 30 M. — Ernst Mangold, Gymnasiast.

1893. Aesc. BO 23 IV; b 13 V; f 12 IX. Bet. BO 22 IV. Crat.

b 24 V. Fag. BO 22 IV. Lon. t. b 13 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. P. b 24 IV. Pyr. M. b 29 IV. Querc. BO 12 V. Rib. au. b 14 IV. Rib. ru. b 19 IV; f 1 VII. Rub. f 2 VII. Syr. b 14 V. Til. gr. b 21 VI. Til. parv. b 22 VI. Vit. b (20 VI).

Greiz, Reuss. — B 50.40. L 29.51. — 260 M. — Professor Dr. Ludwig.

1893. Aesc. BO 16 IV; b 17 V. Bet. BO 2 IV. Cory. ♀ 3 III. Crat. b 23 V. Fag. BO 21 IV (in 400 m Höhe). Lil. b 6 VII. (27 V Stadt). Narc. p. b (4 V in der Stadt). Prun. Pad. b 20 IV. Prun. sp. b 12 IV. Pyr. c. b 25 IV. Rib. ru. b 11 IV. Samb. b 29 V. Sec. b 25 V. Sorb. b 16 V. Spart. b 3 V. Syr. b 16 V (11 V Stadt). Til. parv. b 6 VII.

Corn. m. b 26 III. Gal. b 7 III. Hep. b 24 II. Narc. P. b 6 IV. Rib. gross. b 11 IV. Til. gr. BO 16 IV. Til. parv. BO 24 IV.

Gross-Steinheimer Fasanerie, bei Hanau. — B 50.7. L 26.35. — 106 M. — Müller, Forstwart.

1893. Aesc. BO 5 IV; b 27 IV; f 1 IX; LV 28 IX. Bet. BO 8 IV; b 5 IV; LV 2 X. Cory. b 26 II. Crat. b 25 IV. Fag. BO 17 IV; W 29 IV; LV 2 X. Prun. av. b 10 IV. Prun. P. b 10 IV. Prun. sp. b 6 IV. Pyr. c. b 9 IV. Pyr. M. b 14 IV. Querc. BO 27 IV; W 10 V; LV 13 X. Rib. ru. b 8 IV; f 8 VI. Rub b 19 V; f 25 VI. Samb. b 18 V; f 29 VII. Sec. b 19 V; E 4 VII. Sorb. b 10 V; f 12 VII. Spart. b 10 V. Til. gr. b 20 VI. Til. parv. b 24 VI.

Acer plat. b 10 IV. Acer Pseu. b 24 IV. Aln. b 2 III. Frax. b 9 IV. Rib. gross. b 4 IV. Rob. b 18 V. Trit. b 4 VI; E 29 VII.

Grünstadt in der Pfalz. — B ca. 49.25. L ca. 8.10 östl. von Greenw. — Dr. F. G. von Herder.

1893. Aesc. BO 18 III; b 12 IV; f 16 IX; LV 16 IX (?). Atro. b 20 V; f 6 VIII. Bet. BO 9 IV; LV 19 X. Corn. s. b 13 V; f 6 VIII. Cory. b 18 II. Crat. b 20 IV. Cyd. b 25 IV. Cyt. b 21 IV. Lig. b 28 V; f 6 IX. Lil. b 15 VI. Lon. b 16 IV; f 15 VI. Narc. b 9 IV. Prun. av. b 4 IV. Prun. C. b 6 IV. Prun. P. b 8 IV. Prun. sp. b 25 III. Pyr. c. b 5 IV. Pyr. M. b 9 IV. Querc. BO 10 IV; W 20 IV; LV 20 X. Rib. au. b 2 IV; f 21 VI. Rib. ru. b 30 III; f 14 VI. Rub. b 27 IV; f 14 VI. Salv. off. b 22 V. Samb. b 16 V; f 3 VIII. Sec. b 29 IV; E 24 VI. Sorb. b 20 IV; f 27 VII. Spart. b 19 IV. Sym. b 10 V; f 2 VII. Syr. b 12 IV. Til. gr. b 1 VI. Vit. b 16 V.

Hatten bei Sulz unterm Wald, Elsass. — ca. 140 M. — H. Weiss, Apotheker.

1893. Cory. b 16 II. Cyd. b 23 IV. Lon. b 12 IV. Prun. av. b 2 IV. Prun. P. b 4 IV. Pyr. c. b 2 IV. Pyr. M. b 10 IV. Rib. ru. b 28 III. Sorb. b 22 IV. Syr. chinensis b 11 IV. Vit. (nicht freistehend) b 21 V.

Hohenheim, Württemberg. — B 48.43. L 36.51 östl. von Greenw. — 407 M. — Kön. Garteninspector Held.

1893. Aesc. BO 15 III; b 28 IV; f 20 IX; LV 1 X. Bet. BO 6 IV; b 3 IV. Corn. s. f 3 VIII. Cory. b 13 III. Crat. b 28 IV. Cyd. b 9 V. Fag. BO 19 IV; W 22 IV; LV 3 X. Lig. b 13 VI; f 3 IX. Lon. b 23 IV; f 14 VI. Narc. b 27 IV. Prun. av. b 10 IV. Prun. C. b 15 IV. Prun. P. b 15 IV. Prun. sp. b 15 IV. Pyr. c. b 17 IV. Pyr. M. b 19 IV. Querc. BO 20 IV; W 7 V; LV 5 X. Rib. au. b 9 IV; f 17 VI. Rib. ru. b 15 IV; f 13 VI. Rub. b 27 V; f 17 VI. Salv. off. b 31 V. Samb. b 21 V; f 30 VII. Sec. b 18 V; E 17 VII. Sorb. b 9 V; f 23 VII. Sym. b 30 V; f 19 VII. Syr. b 25 IV. Til. gr. b 14 VI. Til. parv. b 16 VI. Vit. b 30 V.

Hückeswagen, Rheinprovinz. — B 51.8. L 25.0. — 281 M. — Friedrich Müller.

1893. Aesc. BO 5 IV; b 13 V; f 30 IX. Bet. BO 8 IV; LV 1 X. Cory. b 20 II. Crat. b 3 V. Cyd. b 5 V. Cyt. b 12 V. Fag. W 30 IV; LV 30 IX. Lil. b 6 VII. Lon. b 2 V; f 2 VII. Narc. b 7 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 17 IV. Pyr. c. b 18 IV. Pyr. M. b 20 IV. Querc. BO 1 V; W 7 V; LV 2 X. Rib. au. b 7 IV; f 16 VI. Rib. ru. b 6 IV; f 12 VI. Rub. b 12 V; f 2 VII. Salv. off. b 2 VII. Samb. b 12 VI; f 10 IX. Sec. b 30 V; E 14 VII. Sorb. b 17 V; f 1 VIII. Spart. b 9 V. Sym. b 1 IX. Syr. b 3 V. Til. gr. b 8 VI.

Kreuzberg in der Rhön. — B 50.23. L 27.39. — 832 M. (Umgebung des Klosters). — P. Ang. Puchner, Guardian.

1893. Cory. b 4 IV. Crat. b 3 VI. Fag. BO 4 V; W 15 V; LV 25 IX.

Frax. b 12 V. Rib. gross. b 4 V.

Langenau, Bad, Reg.-Bez. Breslau. — B 50.14. L 34.17. — 369 M. — Julius Roesner.

1893. Aesc. BO 20 IV; b 16 V; f 18 IX; LV 1 XI. Bet. BO 19 IV; LV 5 XI. Corn. s. b 28 V; f 15 VIII. Cory. b 12 III. Crat. b 17 V. Cyt. b 20 V. Fag. BO 21 IV; W 8 V; LV 1 XI. Lig. b 16 VI; f 25 IX. Lil. b 9 VII. Lon. b 12 V; f 26 VI. Narc. b 27 IV. Prun. av. b 26 IV. Prun. C. b 9 V. Prun. P. b 1 V. Prun. sp. b 27 IV. Pyr. c. b 11 V. Pyr. M. b 13 V. Querc. BO 13 V; W 19 V; LV 13 XI. Rib. ru. b 19 IV; f 25 VI. Rub. b 1 VI; f 12 VII. Samb. b 6 VI; f 8 VIII. Sec. b 1 VI; E 16 VII. Sorb. b 15 V; f 4 VIII. Syr. b 14 V. Til. gr. b 2 VII. Til. eu. [welche Species?] b 7 VII. Vit. b 27 VI.

Leipa, Böhmisch-. — B 50.41. L 32.12. — 253 M. — Hugo Schwarze.

1893. Aesc. BO 6 V; b 29 V; f 18 IX; LV 5 X. Bet. BO 23 IV; LV 10 X. Corn. s. b 15 V. Cory. b 20 III. Crat. b 20 V. Cyt. b 20 V. Fag. LV 2 X. Lil. b 3 VII. Prun. av. b 25 IV. Prun. C. b 4 V. Prun. P. b 10 IV [?]. Prun. sp. b 3 V. Pyr. c. b 10 V. Pyr.

M. b 14 V. Querc. LV 16 X. Rib. au. b 18 IV. Rib. ru. b 22 IV. Samb. b 14 VI; f 8 IX. Sorb. b 10 V; f 6 VII. Spart. b 3 VI. Sym. b 12 VI; f 16 IX. Syr. b 12 V. Til. gr. b 4 VII.

Luckenwalde, Prov. Brandenburg. — B 52.10. L 30.50. — ca. 50 M. — Dr. F. Höck, Oberlehrer.

1893. Aesc. BO 16 IV; b 7 V. Bet. BO 11 IV; b 9 IV. Crat. b 14 V. Cyd. b 16 V. Cyt. b 14 V. Lil. b 1 VII. Narc. b 7 V. Prun. av. b 20 IV. Pyr. c. b 23 IV. Pyr. M. b 25 IV. Rib. au. b 17 IV. Rib. ru. b 17 IV; f 25 VI. Samb. b 14 V. Sec. b 15 V. Sym. b 20 V. Syr. b 6 V. Til. gr. b 28 VI.

Mainz. — B 49.50. L 25.55. — Rhein 82 M. — W. von Reichenau, Custos d. naturh. Museums.

1893. Aesc. b 17 IV. Bet. b 1 IV. Cory. b 22 II (Lambertnuss. Cory. tubulosa Willd.). Crat. b 27 IV (Crat. monogyna b 24 IV). Cyt. b 25 IV. Prun. av. b 2 IV. Prun. C. b 7 IV. Prun. P. b 7 IV. Pyr. c. b 6 IV. Pyr. M. b 8 IV. Samb. b 5 V. Sec. b 14 V. Til. gr. b 31 V.

Acer plat. b 29 III. Aln. b 15 II. Prun. Arm. b 27 III. Rob. b 5 V. Ulm. b 14 III.

Makkum. — B ca. 53.7. L ca. 5.30 östl. von Greenw. — M. Kingma jr.

1893. Aesc. BO 11 IV; b 11 V; f 24 IX; LV 14 X. Bet. BO 17 IV; b 17 IV; LV 18 X. Crat. b 18 V. Cyt. b 16 V. Fag. BO 29 IV; LV 16 X. Lil. b 1 VII. Prun. av. b 21 IV. Prun. C. b 21 IV. Pyr. c. b 29 IV. Pyr. M. b 9 V. Querc. BO 5 V; W 16 V; LV 24 X. Rib. au. b 12 IV; f 28 VI. Rib. ru. b 12 IV; f 26 VI. Rub. b 28 V; f 27 VI. Salv. off. b 9 VI. Samb. b 8 VI; f 17 VIII. Sorb. b 12 V; f 16 VIII. Syr. b 13 V.

Marazion, Westspitze von Cornwall, England. — B ca. 50.10. L ca. 5.30 westl. von Greenw. — 12 M. — W. Millet.

1893. Aesc. b 16 IV. Cory. b 1 II. Crat. b 12 IV. Cyd. b 14 IV. Cyt. b 2 V. Lig. b 25 V; f 27 VIII. Prun. sp. b 9 III. Pyr. c. b 20 III. Pyr. M. b 10 IV. Querc. BO 26 IV. Salv. off. b 2 VI. Samb. b 16 IV; f 2 VIII. Syr. b 4 IV.

Meissen, Kön. Sachsen. — B 51.10. L 31.8. — 109 M. — K. Gebauer und Dr. Franz Wolf, Realschuloberlehrer.

1893. Aesc. BO 17 IV; b 11 V; f 14 IX. Bet. BO 9 IV; b 11 IV. Crat. b 14 V. Cyt b 18 V. Fag. BO 24 IV. Lil. b 18 VI. Prun. av. b 12 IV. Prun. Cer. b 16 IV. Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 13 IV. Pyr. M. b 30 IV. Samb. b 3 VI. Sec. b 20 V; E 10 VII. Sorb. b 15 V. Syr. b 8 V. Til. gr. b 17 VI. Til. parv. b 24 VI. Vit. b 10 VI.

Colch. b 24 VIII. Corn. m. b 25 III. Frax. BO 10 V. Gal. b 1 III. Hep. b 15 III. Narc. P. b 31 III. Rib. gross. b 11 IV. Rob. b 7 VI. Til. gr. BO 10 IV. Vacc. b 16 IV.

Middelburg, Insel Walcheren, Holland. — B 51.30. L 21.16. — 0 M. — M. Buysman.

1893. Cyt. b 24 IV. Prun. av. b 4 IV. Rib. ru. b 29 III; f 20 VI. Rub. b 8 V; f 14 VI.

Gal. b 15 II. Ran. b 1 III. Rib. gross. b 25 III.

Monsheim bei Worms. — Jakob Möllinger.

1893. Aesc. BO 3 IV. Cory. b 18 II. Prun. av. b 3 IV. Prun. sp. b 4 IV. Pyr. c. b 6 IV. Pyr. M. b 8 IV. Rib ru. b 1 IV. Samb. b 12 V. Syr. b 18 IV.

Anem. b 14 IV. Gal. b 6 III. Pers. b 4 IV. Prun. Arm. b 31 III. Til. parv. BO 11 IV.

Neubrandenburg, Mecklenburg. — B 53.54. L 30.54. — 19 M. — G. Kurz, Gymnasiallehrer.

1893. Aesc. BO 17 IV; b 15 V; f 23 IX; LV 12 X. Bet. BO 23 IV; LV 14 X. Corn. s. b 11 VI; f 14 IX. Cory. b 10 III. Crat. b 23 V. Cyd. b 25 V. Cyt. b 28 V (die meisten Sträucher kümmerten infolge des harten Winters). Fag. BO 29 IV; W 12 V; LV 22 X. Lig. b 24 VI; f 20 IX. Lil. b 10 VII. Lon. b 16 V; f 8 VII. Narc. b 13 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b 2 V. Prun. P. b 29 IV. Prun. sp. b 28 IV. Pyr. c. b 7 V. Pyr. M. b 10 V. Querc. BO 3 V; W 19 V; LV 25 X. Rib. au. b 25 IV. Rib. ru. b 19 IV; f 5 VII. Rub. b 31 V; f 8 VII. Salv. off. b 10 VI. Samb. b 7 VI; f 8 IX. Sec. b 2 VI; E 12 VII. Sorb. b 22 V. Sym. b 5 VI. Syr. b 16 V. Til. gr. b 27 VI. Vit. b 20 VI.

Neuenahr, Rheinprovinz. — Dr. med. F. von Oefele.

1893. Aesc. BO 31 III. Prun. av. b 5 IV. Prun. P. b 9 IV. Prun. sp. b 4 IV. Pyr. c. b 5 IV. Pyr. M. b 12 IV. Rib. ru. b 28 III. Rib. gross. b 24 III.

Nienburg an der Weser. — B 52.38. L 26.55. — 25 M. — Sarrazin, Apotheker.

1893. Aesc. BO 9 IV; b 11 V; f 1 X. Bet. BO 22 IV; LV 12 X. Corn. s. b 24 V. Cory. b 7 III. Crat. b 12 V. Cyd. b 14 V. Cyt. b 14 V. Fag BO 30 IV; W 3 V; LV 13 X. Lig. b 18 VI. Lil. b 29 VI. Narc. b 3 V. Prun. av. b 13 IV. Prun. C. b 18 IV. Prun. P. b 19 IV. Prun. sp. b 16 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 24 IV. Querc. W 13 V; LV 14 X. Rib. ru. b 8 IV; f 20 VI. Rub. b 16 V; f 20 VI. Samb. b 25 V. Sec. b 27 V; E 6 VII. Sorb. b 14 V. Sym. b 27 V. Syr. b 13 V. Til. eu. b 21 VI (welche Species?). Vit. b 17 VI. Trit. E 25 VII.

Nürnberg. — B 49.27. L 28.42. — 316 M. — Fr. Schultheiss, Apotheker.

1893. Aesc. BO 6 IV; b 2 V; f 15 IX; LV 5 X. Bet. BO 3 IV; b 2 IV; LV 11 X. Corn. s. b 30 V; f 21 VIII. Cory. b 4 III. Crat. b 2 V. Cyd. b 8 V. Fag. BO 26 IV; W 1 V; LV. 18 X. Lig. b 7

VI; f 5 IX. Lil. b 19 VI. Lon. b 27 IV; f 16 VI. Narc. b 2 V. Prun. av. b 22 IV. Prun. C. b 26 IV. Prun. P. b 15 IV. Prun. sp. b 11 IV. Pyr. c. b 20 IV. Pyr. M. b 25 IV. Querc. BO 30 IV; W 9 V; LV 27 X. Rib. au. b 8 IV; f 24 VI. Rib. ru. b 6 IV; f 14 VI. Rub. b 22 V; f 5 VII. Salv. off. b 1 VI. Samb. b 24 V; f 12 VIII. Sec. b 19 V; E 3 VII. Sorb. b 1 V; f 23 VII. Spart. b 4 V. Sym. b 26 V; f 17 VII. Syr. b 27 IV. Til. gr. b 19 VI. Vit. b 12 VI.

Ratzeburg bei Lübeck. — B 53. 40. L 28.25. — 10 M. — R. Tepelmann, Rector.

1893. Aesc. BO 8 IV; b 9 V; f 9 IX; LV 26 X. Bet. BO 19 IV; LV 24 X. Cory. b 12 III. Crat. b 8 V. Cyd. b 15 V. Cyt. b 18 V. Fag. BO 21 IV; W 10 V; LV 27 X. Lig. b 22 VI; f 20 IX. Lil. b 28 VI. Lon. b 17 V; f 14 VII. Narc. b 8 V. Prun. av. b 20 IV. Prun. C. b 25 IV. Prun. sp. b 21 IV. Pyr. c. b 26 IV. Pyr. M. b 28 IV. Querc. BO 30 IV; W 17 V; LV 31 X. Rib. ru. b 17 IV; f 21 VI. Rub. b 21 V; f 26 VI. Samb. b 28 V; f 8 IX. Sec. b 28 V; E 15 VII. Sorb. b 19 V; f 3 VIII. Spart. b 12 V. Sym. b 3 VI; f 10 VIII. Syr. b 9 V. Til. gr. b 30 VI.

Raunheim am Main, bei Frankfurt. — B 50.1. L 26.8 — 94 M. — L. Buxbaum, Lehrer.

1893. Aesc. BO 4 IV; b 24 IV; f 2 IX; LV 28 IX. Bet. BO 5 IV; LV 6 X. Cory. b 28 II. Crat. b 1 V. Cyd. b 5 V. Cyt. b 4 V. Fag. BO 18 IV; W 23 IV; LV 10 X. Lig. b 4 VI; f 20 VIII. Lil. b 16 VI. Narc. b 26 IV. Prun. av. b 6 IV. Prun. C. b 9 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 8 IV. Pyr. M. b 15 IV. Querc. BO 20 IV; W 4 V; LV 15 X. Rib. au. b 31 III; f 8 VI. Rib. ru. b 28 III; f 1 VI. Rub. b 15 V; f 12 VI. Salv. off. b 19 V. Samb. b 18 V; f 15 VIII. Sec. b 12 V; E 30 VI. Sorb. b 4 V; f 8 VII. Spart. b 3 V. Sym. b 16 V; f 27 VII. Syr. b 19 IV. Til. gr. b 3 VI. Vit. b 25 V.

Reinerz, Schlesien. — B 50.23. L 34,3. — 556 M. — Dengler, Bürgermeister.

1893. Aesc. BO 11 V; b 31 V; LV 10 X. Bet. BO 2 V; b 1 V; LV 3 X. Cory. b 29 III. Crat. b 8 V. Fag. BO 13 V; LV 30 IX. Prun. av. b 1 V. Prun. P. b 14 V. Pyr. c. b 18 V. Pyr. M. b 18 V. Querc. BO 19 V; LV 6 X. Rib. ru. b 7 V. Rub. b 13 VI; f 27 VII. Samb. b 26 V; f 23 VII. Sec. b 6 VI; E 27 VII. Sorb. b 31 V. Til. parv. b 28 VI.

Abies b 21 V. Acer plat. b 9 V; LV 1 X. Acer Pseu. b 23 V; LV 26 IX. Caltha b 1 V. Frax. BO 20 V; b 22 V. Lar. b 14 IV. Pin. b 6 VI. Pop. BO 19 V; b 17 IV. Rib. gross. b 29 IV. Trit. b 26 VI; E 10 VIII. Ulm. b 14 V. Vacc. b 8 V.

Rolandsau bei Rolandseck, am Rhein. — B 50.38. L 24.52. — 57 M. — H. Turnau, Obergärtner.

1893. Aesc. b 19 IV; f 2 VIII. Bet. BO 12 IV. Crat. b 11 IV.

Cyd. b 8 V. Cyt. b 7 V. Fag. BO 17 IV. Lig. f 26 VII. Prun. av. b 5 IV. Prun. C. b 13 IV. Prun. P. b 15 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 12 IV. Pyr. M. b 16 IV. Querc. BO 20 IV; W 9 V. Rib. au. b 28 III; f 22 VI. Rib. ru. b 22 III; f 22 V.. Rub. b 15 V. Samb. b 14 V; f 23 VII. Sec. b 18 V; E 26 VI. Spart. b 6 V. Sym. b 19 V; f 24 VII. Syr. b 15 IV. Til. gr. b 23 V. Vit. b 24 V.

Schmalkalden, Thüringen. — B 50.40. L 28.8. — 294 M. — Lehrer G. Utendörfer und Apotheker R. Matthias.

1893. Aesc. BO 18 IV; b 15 V; f 24 IX; LV 7 X. Atro. b 1 VII. Bet. BO 11 IV; LV 11 X. Corn. s. b 5 VI; f 24 VIII. Cory. b 4 III. Crat. b 20 V. Cyt. b 23 V. Fag. BO 28 IV; W 10 V; LV 11 X. Lig. b 21 VI; f 15 IX. Lil. b 8 VII. Narc. b 9 V. Prun. av. b 19 IV. Prun. C. b 21 IV. Prun. P. b 20 IV. Prun. sp. b 17 IV. Pyr. c. b 21 IV. Pyr. M. b 27 IV. Querc. LV 16 X. Rib. au. b 12 IV; f 30 VI. Rib. ru. b 12 IV; f 21 VI. Rub. b 28 V. Salv. off. b 7 VI. Samb. b 4 VI; f 20 VIII. Sec. b 2 VI; E 13 VII. Sym. b 10 VI. Syr. b 14 V. Til. gr. b 27 VI. Til. parv. b 4 VII.

Schollene, Kreis Jerichow, Prov. Sachsen. — B 52.30. L 29.45. — 35 M. — von Alvensleben.

1893. Aesc. b 11 V; f 20 IX. Crat. b 14 V. Cyt. (erfroren). Cyd. b 18 V. Prun. av. b 16 IV. Prun. C. b 24 IV. Prun. P. b 15 IV. Prun. sp. b 7 V. Pyr. c. b 25 IV. Pyr. M. b 26 IV. Rib. ru. b 10 IV; f 22 VI. Samb. b 27 V; f 16 VIII. Sec. b 21 V; f 7 VII. Syr. b 9 V. Til. gr. b 20 VI. Vit. b 10 VI.

Solingen, Rheinprovinz. — B 51.12. L 24.47. — 203 M. — Albert Weyersberg.

1893. Aesc. BO 3 IV; b 22 IV; f 1 IX; LV 1 X. Bet. BO 8 IV; LV 10 X. Crat. b 24 IV. Cyt. b 25 IV. Fag. BO 15 IV. W 23 IV; LV 20 X. Pyr. c. b 7 IV. Pyr. M. b 12 IV. Querc. BO 15 IV; W 23 IV; LV 24 X. Rib. au. b 15 IV. Samb. b 15 V; f 15 VIII. Sec. E 3 VII. Sorb. b 28 IV; f 15 VII. Sym. b 1 V; f 16 VII. Syr. b 15 IV.

Sondelfingen bei Reutlingen, Württemberg. — B 48.27. L 26.53. — 370 M. — Volz, Lehrer.

1893. Aesc. BO 6 IV; b 4 V; f 11 IX; LV 15 IX. Bet. BO 17 IV; b 5 IV; LV 2 X. Cory. b 4 III. Crat. b 23 IV. Cyt. b 16 V. Fag. BO 15 IV; W 24 IV; LV 12 X. Lil. b 12 VI. Lon. b 3 V. Narc. b 2 V. Prun. av. b 7 IV. Prun. C. b 16 IV. Prun. P. b 13 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 12 IV. Pyr. M. b 17 IV. Querc. BO 21 IV; W 28 IV; LV 20 X. Rib. ru. b 8 IV; f 13 VI. Rub. b 20 V; f 27 VI. Samb. b 29 V; f 19 VIII. Sec. b 28 V; E 12 VII. Sorb. b 9 V; f 30 VII. Syr. b 27 IV. Til. parv. b 28 VI. Vit. b 10 VI.

Colch. b 17 VIII. Gal. b 10 III. Rib. gross. b 8 IV. Rob. b 3 VI. Til. parv. BO 22 IV.

Thurcaston, Leicester; England. — B ca. 52.30. L ca. 1 westl. von Greenw. — 73 M. — Reverend T. A. Preston.

1893. Aesc. b 26 IV. Corn s. b 8 VI. Cory. b 14 II. Crat. b 19 IV. Cyt. b 27 IV. Lig. b 9 VI. Prun. av. b 6 IV. Prun. sp. b 31 III. Pyr. M. b 17 IV. Rub. b 1 V. Samb. b 10 V. Sorb. b 23 IV (an einem sehr warmen Standort). Spart. b 19 IV. Sym. b 22 V. Syr. b 15 IV.

Acer camp. b (jedoch mehr Vollblüte) 27 IV. Acer Pseu. b 21 IV. Anem. b 25 III. Berb. b 20 IV. Caltha b 1 IV. Card. b 4 IV. Chry. b 12 V. Corn. m. b 4 III. Evon. b (jedoch mehr Vollblüte) 9 VI. Frax. b 17 III. Gal. b 3 II. Narc. P. b 12 III. Phil. b 16 V. Ran. b 7 II. Rib. gross. b 26 III.

Uman, Süd-Russland, Gouv. Kiew. — B 48.5. L ca. 48. — 219 M. W. A. Poggenpohl, Inspector der landwirtsch. Schule.

BO: Äste des ganzen Baumes mit zarten, jungen Blättern ganz bekleidet, also nicht erste Blattoberflächen sichtbar.

1893. Aesc. BO 17 V; b 23 V. Bet. BO 16 V; b 4 V. Cory. b 4 IV. Crat. b 31 V. Cyd. b 1 VI. Fag. BO 20 V. Lig. b 26 VI. Lon. t. b 21 V; f 12 VII. Prun. av. b 15 V. Prun. C. b 18 V. Prun. P. b 17 V. Prun. sp. b 15 V. Pyr. c. b 17 V. Pyr. M. b 19 V. Querc. BO 3 VI. Rib. au. b 16 V. Rib. ru. b 12 V. Salv. off. b 13 VI. Samb. b 8 VI. Sec. b 5 VI; E 17 VII. Sorb. b 28 V. Syr. b 22 V. Til. parv. b 3 VII. Vit. b 1 VII.

Acer camp. b 15 V. Acer plat. b 6 V. Acer Pseu. b 21 V. Aln. b 13 IV. Berb. b 27 V. Chel. b 17 V. Chry. b 9 VI. Evon. b 21 V. Jugl. b 24 V. Lon. X. b 22 V. Mor. b 27 V. Phil. b 9 VI. Pop. b 12 IV. Prun. Arm. b 15 V. Ran. b 3 V. Rib. gross. b 5 V; f 21 VII. Rob. b 8 VI. Salv. prat. b 26 V. Til. parv. BO 19 V. Trit. b 17 VI; E 5 VIII. Tuss. b 15 IV. Ulm. b 27 IV.

Villafranca (Villefranche-sur-Mer) bei Nizza. — B 43.45. L 25.1 — 0 M. — E. Brüggemann, Apotheker.

1893. Aesc. BO 18 III; b 15 IV. Cory. b 31 XII 92. Crat. b 16 IV. Cyd. b 30 III. Narc. b 12 III. Prun. av. b 7 III. Prun. C. b 12 III. Pyr. c. b 15 III. Pyr. M. b 20 III. Querc. BO 23 IV. Samb. b 1 IV. Sorb. b 1 IV. Syr. b 30 III. Til. b 12 IV.

Amyg. b 10 I. Buxus b 18 II. Pers. b 22 II. Rob. b 21 IV.

Werden a. d. Ruhr. — B 51.24. L 24.40. — 92 M. — E. Pohlmann.

1893. Aesc. BO 28 III; b 22 IV; f 16 IX; LV 18 X. Bet. BO 3 IV; LV 20 X. Corn. s. b 22 V; f 30 VIII. Cory. b 18 II. Crat. b 28 IV. Cyt. b 2 V. Fag. BO 18 IV; W 24 IV; LV 23 X. Lig. b 27 V; f 15 IX. Lil. b 20 VI. Narc. b 29 IV. Prun. av. b 4 IV. Prun. C. b 9 IV. Prun. P. b 9 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 5 IV. Pyr. M. b 11 IV. Querc. BO 20 IV; W 26 IV; LV 1 XI. Rib. au. b 4 IV;

f 18 VI. Rib. ru. b 1 IV; f 6 VI. Rub. b 5 V; f 15 VI. Samb. b 16 V; f 25 VIII. Sec. b 16 V; E 6 VII. Sorb. b 26 IV; f 15 VII. Spart. b 26 IV. Sym. b 20 V; f 22 VII. Syr. b 22 IV. Til. gr. b 10 VI. Vit. b 14 VI.

Wermelskirchen, n. ö. von Köln. — B 51.19. L 24.53. — 320 M. — J. Dahlhausen, Obergärtner und J. Schuhmacher, Fabrikbesitzer.

1893. Aesc. BO 1 IV; b 20 IV; f 13 VIII; LV 25 IX. Atro. b 20 V; f 20 VII. Bet. BO 6 IV; LV 3 X. Cory. b 21 II. Crat. b 24 IV. Cyt. b 1 V. Fag. BO 11 IV; W 26 IV; LV 3 X. Lig. b 1 VI; f 19 VII. Lon. f 10 VI. Narc. b 28 IV. Prun. av. b 6 IV. Prun. C. b 16 IV. Prun. sp. b 7 IV. Pyr. c. b 8 IV. Pyr. M. b 19 IV. Querc. BO 20 IV; W 29 IV; LV 18 X. Rib. au. b 7 IV; f 17 VI. Rib. ru. b 2 IV; f 6 VI. Rub. b 2 V. Samb. b 22 V; f 17 VII. Sec. b 23 V; E 6 VII. Spart. b 25 IV. Sym. b 29 V; f 23 VIII. Syr. b 15 IV. Til. gr. b 10 VI.

Call. b 5 VI. Card. b 7 IV. Pers. b 7 IV. Phil. b 19 V. Rib gross. b 5 IV. Rob. b 25 V. Vacc. b 8 IV.

Wiesbaden. — B 50.5. L 25.55. — 115 M. — Ch. Leonhard, Lehrer a. D.

1893. Aesc. BO 2 IV; b 16 IV; f 8 IX; LV 7 X. Atro. b 18 V; f 9 VII. Bet. BO 2 IV; LV 17 X. Cory. b 26 II. Corn. s. b 15 V; f 10 VIII. Crat. b 24 IV. Cyd. b 24 IV. Cyt. b 24 IV. Fag. BO 6 IV; W 19 IV; LV 18 X. Lig. b 28 V; f 5 VIII. Lil. b 12 VI. Lon. b 16 IV; f 3 VI. Narc. b 11 IV. Prun. av. b 4 IV. Prun. C. b 7 IV. Prun. P. b 8 IV. Prun. sp. b 5 IV. Pyr. c. b 9 IV. Pyr. M. b 13 IV. Querc. BO 15 IV; W 20 IV; LV 24 X. Rib. au. b 4 IV; f 12 VI. Rib. ru. b 1 IV; f 12 VI. Rub. b 3 V; f 10 VI. Salv. off. b 25 V. Samb. b 15 V; f 8 VIII. Sec. b 11 V; E 5 VII. Sorb. b 25 IV; f 20 VII. Sym. b 6 V; f 15 VI. Syr. b 16 IV. Til. gr. b 2 VI. Vit. b 29 V.

Wigandsthal, Schlesien. — B 50.52. L 32.52. — 471 M. — O. Rühle, Lehrer.

1893. Aesc. b 23 V. Cory. b 20 III. Crat. b 27 V. Cyt. b 2 VI. Narc. b 22 V. Prun. av. b 7 V. Prun. C. b 15 V. Pyr. c. b 11 V. Pyr. M. b 16 V. Rib. ru. b 28 IV. Samb. b 19 VI. Sec. b 8 VI. Sorb. b 25 V. Spart. b 20 V. Syr. b 21 V. Til. eur. (welche Species?) b 16 VII.

Wilhelmshaven. — B 53.31. L 25.48. — 8 M. — E. Stück. Beamter am Marine-Observatorium.

1893. Aesc. BO 10 IV; b 6 V. Bet. BO 22 IV; b 22 IV. Cory. b 8 III. Crat. b 17 V. Lon. t. b 18 V. Prun. av. b 24 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. sp. b 26 IV. Pyr. M. b 4 V. Rib. ru. b 15 IV. Rub. b 19 V; f 24 VI. Syr. b 12 V.

Winterstein, Forsthaus bei Friedberg, Oberhessen. — 350 M. — Förster Frank.

1893. Bet. BO 4 IV; b 4 IV. Cory. b 4 IV. Crat. b 4 V. Fag. BO 17 IV; W 26 IV. Prun. av. b 9 IV. Pyr. c. b 15 IV. Pyr. M. b 21 IV. Querc. BO 22 IV; W 4 V. Sorb. b 2 V. Spart. b 8 V.

Anem. b 4 IV. Card. b 21 IV. Frax. b 17 IV. Pop. b 23 III. Salix b 12 III. Ulm. b 26 III. Vacc. b 9 IV.

Wöhrden, Holstein. — B 54.10. L 26.37. — ca. 31 M. — C. Eckmann, Rector.

1893. Aesc. b 15 V. Crat. b 21 V. Cyd. b 19 V. Cyt. b 22 V. Lil. b 6 VII. Narc. b 8 V. Prun. av. b 25 IV. Prun. C. b 27 IV. Prun. sp. b 6 V. Pyr. c. b 6 V. Pyr. M. b 8 V. Rib. ru. b 23 IV. Samb. b 12 VI. Sec. E 28 VII. Sorb. b 21 V. Syr. b 15 V.

Zaandam, Holland. — B 52.25. L 22.30. — 0 M. — A. Bakker, Lehrer.

1893. Aesc. BO 7 IV; b 23 IV; f 2 IX; LV 6 X. Cory. b 21 II. Crat. b 15 V. Cyt. b 9 V. Lig. b 27 VI. Lil. b 1 VII. Lon. b 4 V. Narc. b 10 IV. Rib. ru. b 3 IV; f 28 VI. Rub. b 16 V; f 30 VI. Samb. b 20 V; f 11 VIII. Sorb. b 26 IV; f 13 VIII. Sym. b 14 VI; f 14 VIII. Syr. b 6 V.

Zeulenroda, Reuss. — B 50.40. L 29.51. — über 328 M. — Carl Gebhardt.

1893. Aesc. BO 10 IV; b 13 V; LV 1 X. Bet. BO 8 IV; LV 26 IX. Cory. b 27 II. Crat. b 12 V. Cyt. b 21 V. Fag. BO 5 V; W 21 V; LV 13 X. Lig. b 19 VI. Narc. b 13 V. Prun. C. b 24 IV. Prun. P. b 25 IV. Prun. sp. b 23 IV. Pyr. c. b 24 IV. Pyr. M. b 24 IV. Querc. BO 16 V; LV 1 X. Rib. ru. b 21 IV; f 3 VII. Samb. b 28 V; f 10 IX. Sec. b 27 V; f 19 VII. Sorb. b 15 V; f 1 VIII. Spart. b 17 V. Syr. b 13 V. Til. gr. b 29 VI. Til. parv. b 5 VII.

Frax. BO 9 V Hep. b 15 III. Narc. P. b 5 IV. Rib. gross. b 8 IV. Til. gr. BO 2 V. Til. parv. BO 3 V.

nachträglich zu 1892: Rib. ru. b 5 V.

Sollte es den Beobachtern möglich sein, weitere phänologische Stationen anzuregen, so wäre das sehr erwünscht

Die Mitteilung der **neuen phänologischen Litteratur** erfolgt wegen Mangels an Raum erst im nächsten Jahrgang.

Im Druck vollendet am 17. Mai 1894.

VI.

Mittlere, früheste und späteste Daten der phänologischen Beobachtungen in Giessen.

Von Professor Dr. **H. Hoffmann** († 26. 10. 1891)[1].

Die folgenden Beobachtungen beziehen sich auf Pflanzen des Mittelrheingebiets, und zwar sowohl auf wilde, als auf allgemein und seit langer Zeit in diesen Gegenden kultivirte. — * bedeutet, dass die betreffenden Beobachtungen entweder an wildwachsenden Pflanzen angestellt worden sind, oder an solchen, welche aus der Umgegend von Giessen (wild) in den Garten ins freie Land verpflanzt worden waren. — Die Nomenclatur ist im Wesentlichen nach Koch's Synopsis, ed. 2. Ein ähnliches Verzeichniss habe ich in den Berichten der deutsch. botan. Gesellschaft 1886 S. 380 ff. publicirt; es schliesst mit 1886 ab, enthält weit mehr Exotica und weit weniger einheimische Pflanzen; im Ganzen etwa 1200 Species und 2300 Phasen). Für klimatologische Vergleichungen haben die Exotica (und alle von weither bezogenen Exemplare auch der inländischen Pflanzen) geringeren Werth als für biologische Zwecke, da sie oft durch Generationen den Rhythmus ihrer Heimath am neuen Wohnort beibehalten und sich nicht sofort den neuen klimatischen Verhältnissen accomodiren.

Ich liefere mit dieser Arbeit eine biologische Ergänzung zu den von mir publicirten Arealstudien: Nach-

[1]) In seinem Nachlass druckfertig vorgefunden und der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zum Abdruck übergeben von Dr. E. Ihne; vergl. Bericht XXIX, 23.

träge zur Flora des Mittelrheingebietes (Berichte der Oberh. Ges. f. Natur- und Heilkunde 1879—1888). Das Verzeichniss umfasst etwa $^2/_3$ der Gesammtzahl der Phanerogamen des Gebietes, ausserdem eine Anzahl Pilze.

Die Mittel sind berechnet aus allen Beobachtungsjahren incl. 1890. Ausser den mittleren Daten, nebst der Anzahl der Beobachtungsjahre (in Klammern) sind in der Regel auch die frühesten und spätesten Daten angegeben, welche überhaupt im Laufe aller Jahre beobachtet worden sind, weil es von Interesse ist, zu erfahren, wie gross für die einzelnen Species der Zwischenraum zwischen frühestem und spätestem Datum der Phase je nach dem Gange der Witterung im Laufe der Jahre sein kann. Selbstverständlich sind diese Schwankungen am grössten bei den Pflanzen des ersten Frühlings, z. B. Corylus, wo sie sich auf mehrere Monate belaufen, da der Eintritt des Frühlings je nach der Strenge des Winters in unseren Gegenden ausserordentlich variirt, während im hohen Sommer (z. B. bei Linosyris) die Schwankungen nur einige Wochen betragen. Beides ist charakteristisch für unser durch grosse Variabilität der Witterung ausgezeichnetes Klima. Vergleiche auch Ihne, Schwankungen der Aufblühzeit, in Botan. Zeitung 1889, Nr. 13.

Uebrigens muss ich bemerken, dass die angegebenen extremen Termine mit einem kleinen Fehler behaftet sein können, der sich geltend macht, wenn die Beobachtung in einen älteren Jahrgang fällt; der Grund ist folgender.

Da ein derartiger Kalender von irgend einem Orte nicht existirte und ein solcher nicht als Führer benutzt werden konnte, so musste Alles erst tastend neu geschaffen werden; und es werden unzweifelhaft mitunter faktisch allzu späte Daten als späteste „erste Blüthe“ eingetragen worden sein, weil der Zufall es wollte, dass eine spätere Blüthe zuerst gesehen, die früheren aber (weil Anfangs wenig zahlreich) nicht bemerkt worden sind. Im Laufe der Jahre, nachdem alljährlich die Mitteldata immer von Neuem berechnet worden, gestalteten sich diese, kalendarisch

geordnet, allmählich als ein Führer, der die Aufmerksamkeit rechtzeitig auf die demnächst fälligen Phasen lenkte und es gestattete, die Spaziergänge demnach zu richten. Dadurch ist die Correctheit solcher Beobachtungen nun in hohem Grade gesichert und die extremen Termine werden von Jahrzehnt zu Jahrzehnt ein immer kleineres Spatium zwischen sich lassen.

Abgekürzte Bezeichnung der beobachteten Phasen:

b erste Blüthen offen.

f erste normale Früchte reif (Kapselfrüchte platzen, Beeren definitiv verfärbt, erweichend, Samen reif).

BO erste Blattoberflächen sichtbar, Laubentfaltung.

LV allgemeine Laubverfärbung: über die Hälfte sämmtlicher Blätter zahlreicher Exemplare sind verfärbt (die bereits abgefallenen eingerechnet).

Die fehlerfreiesten Beobachtungen sind stets mit ! bezeichnet.

*Abies excelsa b! (stäubt) am 7. V (im Mittel aus 12 Beobachtungs-Jahren; frühestes Datum der beobachteten „ersten Blüthen" am 23. IV; spätestes Datum der beobachteten „ersten Blüthen" am 25. V). Abies excelsa Knospen schwellen 16. IV (8 Jahre). BO 6. V (8 J.) Herbstlicher Knospenschluss 6. VIII (9). — Abies pectinata b 21. IV (3). Knospen schwellen 15. IV (8), BO 4. V (9). Knospenschluss 6. VIII (8). — Acer campestre b 13. V (3). — Acer Negundo ! b 22. IV (9). f 4. X (2). — Acer platanoides ! b 14. IV (29 J. Schwankung 1. IV—30. IV). f 14. IX (8). LV 7. X (19). — Acer Pseudoplatanus ! b 3. V (17 J. 24. IV—16. V). LV 11. X (6 J. 2. X—23. X). — *Achillea Millefolium ! b 3. VI (11). — *Achillea nobilis b 18. VI (6). — Achillea Ptarmica b 6. VII (11 J. 13. VI—24. VII). Aconitum Lycoctonum b 24. V (12 J. 13. V—19. VI). Aconitum Napellus b 21. VII (13 J. 7. VII—14. VIII). f 29. VIII (5). *Acorus Calamus blüht 14. VI (7). Actaea spicata b 12. V (35 J. 29. IV—28. V). f 7. VII (21 J. 25. VI—13. VII). *Adonis aestivalis roth ! b 28. V (33 J. 9. V—18. VI). f 30 VII (5). Adonis autumnalis ! b 5. VII (13 J. 14. V—1. VIII). Adonis vernalis b 11. IV (21 J. 19. III—6. V). *Adoxa moschatellina b 14. IV (10 J. 31. III—1. V). *Aecidium Berberidis ! reif 15. VI (15 J. 15. V—23. VII). *Aecidium laceratum Crataegi reif 7. VII (1). *Aecidium Khamni reif 11. VI (1). *Aegopodium Podagraria ! b 2. VI (11 J. 26. V—11. VI); f 7. VIII (7). Aesculus Hippocastanum ! b 7. V (37 J. 21. IV—27. V); f 16. IX (38 J. 26. VIII—6. X); BO 11. IV (26 J. 21. III—23. IV); allgemeine Belaubung 22. IV (13); LV 10. X (32 J. 28. IX—24. X). Aesculus macro-

stachya ! b 23. VII (29). Aesculus rubicunda ! b 14 V (12 J. 5. V—19 V). *Aethalium septicum, erstes 29. V (5 J. 28. IV— 2. VII). *Aethusa Cynapium ! b 14. VII (5). Agaricus s. auch Coprinus. *Agaricus acris 30. VII (4). *Agaricus campester ! erster 26. VI (34 J. 11. V—12. VIII). *Agaricus cinnamomeus 5. V (1). *Agaricus conicus 25. VII (5 J. 29. VI—21. VIII). *Agaricus deliciosus 21. VIII (11 J. 6. VII—18. IX). *Agaricus disseminatus ! 30. VI (12 J. 6. V—31. VII). *Agaricus esculentus 20. IV (3). *Agaricus fascicularis 16. VI (5 J. 14. V—29. VIII). *Agaricus fusipes ! 27. VII (7 J. 21. VI—5. IX). *Agaricus glutinosus 16. VIII (4 J. 6. VII—14. IX). *Agaricus involutus 18. VII (3). *Agaricus lacrymabundus 23. VIII (2). *Agaricus melleus 12. IX (5 J. 26. VIII—30. IX). *Agaricus muscarius ! 5. IX (16 J. 29. VI—4. X). *Agaricus Oreades ! 30. VI (17 J. 22. V—13. IX). *Agaricus pantherimas 15. VII (4 J. 28. VI—7. VIII). *Agaricus phalloides 24. VIII (3). *Agaricus praecox 31. V (14 J. 4. V—30. VI). *Agaricus procerus 12. VIII (11 J. 12. VII—13. IX). *Agaricus radicatus 10. VIII (7 J. 19. VII—20. IX). *Agaricus Rotula 18. VII (4). *Agaricus rubescens 27. VII (6 J. 28. VI—23. VIII). *Agaricus scorodonius 31. VII (2 J. 20. VI—11. IX). *Agaricus spadiceo-griseus 28. VI (4). *Agaricus vaginatus 13. VIII (2). *Agaricus velutipes ! 11. XI (5 J. 13. X—1. XII). *Agaricus virgineus 30. IX (1). *Agaricus volemus 18. VII (1). *Agrimonia Eupatoria ! b 26. VI (10 J. 26. V—8 VII); f 4. IX (2). *Aira caespitosa ! b 20. VI (3). *Ajuga reptans ! b 28. IV (10 J. 17. IV—14. V). Alchemilla vulgaris b 18. V (10 J. 6. V—28. V). *Alisma Plantago ! b 4. VII (8 J. 27. VI—16.VII); f 28. VIII (4). Allium acutangulum cultivirt ! b 11. VI (8); wild ! b 26. VI (3). Allium fistulosum b ! 9. VI (8 J. 1. VI—18. VI); f 23. VII (2). Allium Porrum ! b 11. VII (4). Allium Schoenoprasum ! b 28. V (7 J. 21. V—6. VI). Allium ursinum ! b 13. V (35 J. 2. V—27. V); f 29. VI (10 J. 17. VI—11. VII). *Alnus glutinosa ! b 14. III (20 J. 8. II—12. IV). Alnus incana b stäubt 25. II (7 J. 28. I—25. III); f 7. IX (7). *Alopecurus agrestis b 2. VI (5). *Alopecurus geniculatus ! b 29. V (5 J. 20. V—2. VI). *Alopecurus pratensis ! b 5. V (13 J. 25. IV—13. V). Althaea rosea ! b 5. VII (11 J. 23. VI—11. VII); f 22. VIII (9 J. 3. VIII—3. IX). Alyssum calycinum b 13. V (3); f 20. VI (2). Alyssum montanum b 28. V (12 J. 4. V—6. VI); f 26. VII (5). Amaranthus retroflexus ! b 22. VII (4); f 15. VIII (1). Amygdalus communis ! b 18. IV (21 J. 29. III—18. V). Amygdalus nana ! b 21. IV (33 J. 5. IV—11. V); f 12. IX (7). Anagallis arvensis phoenicea ! b 1. VI (18 J. 20. V—22. VI); f 20. VII (4); var. rosea b 14. VI (10); var. coerulea b 7. VI (18 J. 25. V—15. VI); f 5. VIII (3). Anchusa officinalis b 27. V (12 J. 18. V—11. VI); f 25. VII (7). *Anemone nemorosa ! b 26. III (32 J. 4. III—16. IV). Anemone Pulsatilla b 30. III (27 J. 11. III—18. IV); f 4. VI (8). *Anemone ranunculoides ! b 10. IV (19 J. 26. III—21. IV). Anemone Sylvestris b 8. V (18 J.

25. IV—20. V); f 28. VI (9). Anethum graveolens ! b 9. VII (8); f 23. VIII (4). *Angelica sylvestris b 24. VII (6); f 3. IX (5). *Anthemis arvensis ! b 21. V (10 J. 3. V—12. VI). Anthemis Cotula b 15. VI (11 J. 30. V—27. VI). Anthemis tinctoria b 20. VI (5). Anthericum Liliago b 1. VI (16 J. 25. V—11. VI); f 4. VIII (10 J. 22. VII—12. VIII). Anthericum ramosum b 13. VI (13 J. 7. V—29. VI); f 5. VIII (10 J. 23. VII—17. VIII). *Anthoxanthum odoratum ! b 9. V (11 J. 5. V—20 V); f 27. VI (1). Anthriscus Cerefolium b 15. V (10 J. 7. V—22. V). *Anthriscus sylvestris ! b 6. V (13 J. 22. IV—20. V); f 27. VI (9 J. 20. VI—7. VII). Anthyllis Vulneraria b 1. VI (11 J. 2. V—17. VI). Antirrhinum majus ! b 9. VI (13 J. 22. V—28. VI); f 1. VIII (8). *Antirrhinum Orontium b 16. VI (1). Apium graveolens ! b 22. VI (8 J. 9. VI—24. VI). Aquilegia vulgaris ! b 14. V (26 J. 1. V—26. V); f 2. VII (10 J. 20. VI—10. VII). Arabis hirsuta b 21. V (8); f 21. VII (5). *Arenaria serpyllifolia b 7. V (1). Aristolochia Clematitis ! b 22. V (12 J. 14. V—6. VI). Armeria elongata b 9. V (13 J. 20. IV—22. V). Armoracia rusticana ! b (selten) 3. VI (9 J. 25. V—18. VI). *Arnica montana ! b 7. VI (26 J. 23. V—21. VI); f 6. VII (4). *Arrhenatherum (Avena) elatius ! b 2. VI (11 J. 24. V—13. VI). *Artemisia vulgaris ! b 5. VIII (4). *Arum maculatum ! b (Spatha klafft) 12. V (19 J. 29. IV—26. V); f 26. VII (12 J. 11. VII—19. VIII). *Asarum europaeum ! b 8 IV (14 J. 20. III—22. IV). Asparagus officinalis ! b 27. V (12 J. 23. V—5. VI); f 22. VIII (4 J. 1. VIII—14. IX). Asperula cynanchica ! b 26. VI (19 J. 10. VI—12. VII); f 2. IX (5). Asperula galioides b 3. VI (10); f 11. VIII (1) Asperula odorata ! b 10. V (12 J. 29. IV—26. V). Asperula tinctoria b 31. V (10); f 9. VIII (7). Aster Amellus b 12. VIII (31 J. 27. VII—25. VIII); f 3. X (11 J. 20. IX—17. X). Aster chinensis b 29. VII (27). Aster novae Angliae b 3. VIII (18). Aster salignus b 12. VIII (10 J. 8. VIII—24. VIII). *Aster Tripolium b 17. VIII (3). Astragalus glycyphyllos b 20. VI (9 J. 7. VI—5. VII); f 8. VIII (3). *Atriplex hortensis f 30. VIII (4). Atropa Belladonna ! b 30. V (32 J. 19. V—14. VII); f 31. VII (24 J. 22. VII—12. VIII); var. lutea b 8. VI (17 J. 12. V—18. VII); f 3. VIII (9 J. 27. VII—19. VIII). *Avena flavescens ! b 7. VI (5). Avena orientalis b 1. VII (8); f 4. VIII (3). *Avena pubescens ! b 26. V (10 J. 22 V—4. VI); f 24. VI (1). Avena sativa ! b 29. VI (29 J. 14. VI—14. VII); f mehlig 29. VII (10 J. 12. VII—14. VIII); Ernte-Anfang 8. VIII (31 J. 18. VII—23. VIII).

*Ballota nigra ! b 27 VI (13 J. 13. VI—12. VII); f 21. VIII (6). *Barbarea vulgaris b 2. V (11 J. 11. IV—17. V). *Bellis perennis ! b 4. III (25 J. 20. XII—6. IV). Berberis vulgaris b 9. V (36 J. 8. IV—21. V); f 15. VIII (24 J. 13. VII—4. IX). Betonica officinalis b 18. VI (11 J. 12. VI—1. VII). *Betula alba (verrucosa) ! b 19. IV (23 J. 3. IV—30. IV); f 29. VII (8); BO 20. IV (13 J. 7. IV—30. IV); LV 14. X (15 J. 8. X—21. X); entlaubt 19. XI (4 J. 16. XI—22. XI). *Blitum bonus

Henricus b 31 V (2). *Boletus bovinus erster 21. VIII (3). *Boletus edulis 10. VII (11 J. 10. VI—23. VIII). *Boletus granulatus 12. VII (6 J. 10. VI—5. VIII). *Boletus luteus 17. VIII (4). *Boletus scaber 25. VIII (7). *Boletus subtomentosus 14. VI (2). Borago officinalis ! b 20. VI (13 J. 18. V—2. VII); f 7. VIII (9 J. 24. VII—30. VIII). *Botrychium Lunaria f 11 VI (1). *Bovista gigantrea 30. VII (7 J. 28. V—10. IX). *Bovista nigrescens ! 12. VII (5 J. 30. V—19. IX). *Bovista plumbea ! 7. VIII (10 J. 5. VII—2. X). Brassica Napus ! b 25. IV (22 J. 8. IV—10. V); f 24. VI (7 J. 15. VI—4. VII). Brassica oleracea ! b 6. V (12 J. 21. IV—20. V). Brassica Rapa ! b 18. IV (31 J. 31. III—10. V); f 23. VI (4). *Briza media ! b 8. VI (9 J. 30. V—18. VI). *Bromus mollis ! b 25. V (10 J. 17. V—6. VI); f 24. VI (4). *Bromus secalinus f 17. VII (1). *Bromus sterilis ! b 31. V (5); f 6. VII (4). *Bryonia dioica b 31. V (12 J. 24. V—19. VI); f 22. VII (12 J. 8. VII—6. VIII). *Bulgaria inquinans 3. VIII (1). Bupleurum falcatum b 2. VII (36 J. 11. VI—17. VII); f 29. VIII (21 J. 2. VIII—8. IX). *Bupleurum longifolium ! b 13. VI (17 J. 27. V—22. VI); f 15. VIII (11 J. 5. VIII—28. VIII). *Butomus umbellatus b 2. VII (11 J. 19. VI—2. VIII). Buxus sempervirens ! b 19. IV (8).

*Calluna vulgaris ! b 23. VII (21 J. 19. VI—11. VIII). *Calocera viscosa 12. VIII (8 J. 2. VII—13. IX). *Caltha palustris ! b 15. IV (19 J. 31. III—27. IV). *Campanula Cervicaria b 24. VI (4). *Campanula glomerata ! b 1. VI (6). Campanula latifolia b 16. VI (13 J. 5. VI—25. VI); f 29. VII (4). *Campanula patula blüht 13. VI (12 J. 30. V—2. VII). *Campanula persicifolia b 11. VI (11 J. 3. VI—23. VI); f 30. VII (6). *Campanula rapunculoides ! b 28. VI (12 J. 14. VI—6. VII); f 19. VIII (5). *Campanula Rapunculus b 24. VI (14 J. 11. VI—5. VII); f 1. VIII (2). *Campanula rotundifolia ! b 24. V (14 J. 17. V—4. VI); f 27. VII (2). *Campanula Trachelium b 8. VII (9 J. 1. VII—18. VII); f 1. IX (6). Cannabis sativa mas ! b 23. VII (11 J. 12. VII—6. VIII). *Cantharellus cibarius ! 29. VII (13 J. 29. VI—23. IX). *Capsella bursa pastoris ! b 9. IV (16 J. 18. III—28. V); f 28. V (7 J. 12. IV—13. VI). *Cardamine amara b 10. V (9 J. 28. IV—26. V); f 24. VI (1). Cardamine impatiens b 23. V (5); f 3. VII (3). *Cardamine pratensis ! b 20. IV (32 J. 31. III—7. V); f 19. VI (2). *Carduus nutans b 5. VII (5). *Carex acuta b 16. V (3). Carex Buxbaumii b 5. V (9). *Carex digitata b 19. IV (3 J. 11. IV—1. V). *Carex disticha s. intermedia ! b 15. V (5). *Carex glauca s. pendula ! b 13. V (10 J. 30 IV—17. V). *Carex hirta ! b 22. V (6 J. 18. V—5. VI). Carex hordeistichos b 20. V (10 J. 13. V—27. V). *Carex leporina b 9. VI (1); f 17. VII (1). *Carex montana b 20. IV (4 J. 12. IV—8. V). *Carex muricata ! b 17. V (5). *Carex pallescens b 18. V (1); f 17. VII (1). *Carex panicea b 4. V (7 J. 30. IV—8. V). Carex pilosa b 19. IV (15 J. 2. IV—3. V). *Carex praecox ! b 25. IV (10 J. 5. IV—8. V). *Carex sylvatica b 17. V (2).

*Carex tomentosa b 8. V (2). *Carex vesicaria b 25. V (3). *Carex vulgaris b 13. V (5 J. 5. V—18. V). *Carex vulpina ! b 14. V (4). *Carlina vulgaris b 12. VIII (4). Carpinus Betulus b 20. IV (13 J. 2. IV—15. V); BO ! 23. IV (8 J. 6. IV—30. IV). *Carum Carvi ! b 4. V (12 J. 31. III—18. V); f 22. VI (4). Castanea vulgaris b 8. VII (28 J. 7. VI—11. VIII); f 2. X (8 J. 20. IX—18. X). Catalpa syringaefolia b 22. VII (33 J. 3. VII—9. VIII); LV 9. X (23). *Centaurea Cyanus ! b 31. V (29 J. 13. V—12. VI); f 9. VIII (2). *Centaurea Jacea ! b 10. VI (12 J. 3. VI—18. VI). Centaurea montana b 13. V (18 J. 3. V—30. V). *Centaurea nigra b 22. VI (9 J. 10. VI—8. VII); f 12. VIII (2). Centaurea Scabiosa b 30. VI (8 J. 11. VI—12. VII). *Cephalanthera ensifolia b 8 VI (2). *Cephalanthera pallens b 9. VI (3). *Cephalanthera rubra b 13. VI (15 J. 25. V—24. VI). *Cerastium arvense ! b 25. IV (15 J. 11. IV—10. V). *Cerastium glomeratum f 12. V (2). *Cerastium semidecandrum f 13. V (4). *Cerastium triviale ! b 10. V (10 J. 29. IV—6. VI). Chaerophyllum aureum b 26. V (10 J. 21. V—8. VI); f 26. VII (9 J. 13. VII—31. VII). *Chaerophyllum bulbosum b 20. VI (13 J. 6. VI—28. VI); f 7. VIII (3). Chaerophyllum hirsutum b 15. V (8 J. 5. V—21. V). *Chaerophyllum temulum ! b 25. V (10 J. 7. V—6. VI); f 31. VII (4). Cheiranthus Cheiri ! b 21. IV (15 J. 27. II—15. V). *Chelidonium majus ! b 1. V (12. J. 20. IV—12. V); plenum b 11. V (11 J. 26. IV—7. VII); f typicum 18. VI (10 J. 4. VI—6. VII). *Chenopodium album ! f 2. VIII (4). Chondrilla juncea b 2. VIII (12 J. 13. VII—22. VIII); f 22. VIII (9 J. 3. VIII—10. IX). Chrysanthemum corymbosum b 13. VI (23 J. 29. V—24. VI). *Chrysanthemum inodorum b 30. IV (2). *Chrysanthemum Leucanthemum ! b 22. V (12 J. 13. V—1. VI). Chrysanthemum Parthenium blüht 22. VI (7). Chrysanthemum segetum b 21. VI (11 J. 16. VI—1. VII). Chrysosplenium alternifolium b 10. IV (13); f 13. V (2). Cichorium Endivia ! b 23. VII (7 J. 7. VII - 14. VIII); f 8 IX (1). *Cichorium Intybus ! b 5. VII (13 J. 16. VI—29. VII); f 13. VIII (10 J. 22. VII—25. VIII). Cicuta virosa b 21. VI (6). *Cineraria spatulaefolia b 11. V (8 J. 29. IV—29. V); f 18. VI (1). *Circaea lutetiana b 7. VII (10 J. 18. VI—17. VII); Samen reif 9. IX (5). *Cirsium acaule b 14. VII (4); f 16. VIII (1). *Cirsium arvense ! b 2. VII (10 J. 21. VI—12. VII); f 5. VIII (8 J. 20. VII—26. VIII). *Cirsium lanceolatum ! b 16. VII (6 J 5. VII—23. VII); f 6. VIII (9 J. 22. VII—22. VIII). *Cirsium oleraceum b 23. VII (5). *Cirsium palustre ! b 28. VI (11 J. 12. VI—7. VII); f 8. VIII (8 J. 18. VII—23. VIII). *Clavaria abietina 26. IX (1). Clematis recta b 5. VI (10); f 12. IX (5). Clematis Vitalba b 16. VII (10); f 20. X (3). Clinopodium vulgare b 15. VII (6 J. 5. VII—30. VII). *Colchicum autumnale ! b 13. VIII (41 J. 19. VII—2. IX); var. vernalis b 12. IV (5 J. 5. III—3. V); f 24. VI (16 J. 6. VI—15. VII). *Conium maculatum b 26. VI (10 J. 8 VI—8. VII). *Convallaria majalis ! b 6. V

(36 J. 24. IV—18. V); f 15. VIII (5 J. 26. VII—3. IX). Convallaria multiflora b 16. V (12 J. 5. V—29. V). *Convallaria Polygonatum b 27. V (2); plena b 15. V (9 J. 5. V—21. V). Convallaria verticillata b 26. V (12 J. 17. V—10. VI); f 16. VIII (12 J. 31. VII—4. IX). *Convolvulus arvensis ! b 7. VI (17 J. 29. V—2. VII). *Convolvulus sepium ! b 28. VI (7). *Coprinus atramentarius 24. VIII (2). *Coprinus comatus 18. IX (9 J. 6. VI—23. X). *Coprinus micaceus 9. VII (7 J. 24. IV—18. XI). *Coprinus plicatilis 21. VI (2 J. 1. VI—12. VII). *Coprinus radiatus 5. VIII (1). Cornus alba ! b 21. V (12 J. 10. V—30. V); f 14. VII (9 J. 4. VII—22. VII); LV 4. X (8). Cornus mas ! b 20. III (37 J. 1. II—16. IV); f 29. VIII (22 J. 9. VIII—23. IX). *Cornus languinea ! b 6. VI (17 J. 25. V—21. VI); f 21. VIII (10 J. 13. VIII—7. IX); LV 8. X (3). Coronilla varia b 14. VI (27 J. 28. V—27. VI); f 6. VIII (12 J. 13. VII—15. VIII). Corydalis cava ! b 31. III (30 J. 2. III—21. IV); f Samen reif 2. V (10 J. 20. IV—8. V). *Corydalis fabacea ! b 5. IV (22 J. 18. III—23. IV); f Samen reif 30. IV (11 J. 24. IV—17. V). Corydalis lutea b 14. V (15 J. 23. IV—5. VII); f Samen reif 11. VII (8 J. 1. VII—28. VII). *Corydalis solida ! b 28. III (27 J. 13. III—16. IV); f Samen reif 27. IV (4). *Corylus Avellana ! b mas stäubt 13. II (43 J. 20. XII—26. III); f 13. IX (11 J. 5. IX—18. IX). Crataegus monogyna b 20. V (6); f 2. IX (7 J. 24. VIII—12. IX). *Crataegus Oxyacantha ! b 10. V (35 J. 15. IV—23. V); var. roth b 19. V (7); f typica 25. VIII (12 J. 8. VIII—14. IX). *Craterillus cornucopioides 6. VIII (1). *Crepis biennis b ! 23. V (11 J. 15. V—1. VI); f 18. VI (9 J. 7. VI—24. VI). *Crepis foetida f 11. VII (1). *Crepis virens ! b 4. VII (5); f 3. VIII (4). Crocus luteus ! b 11. III (29 J. 9. II—2. IV). Crocus vernus ! b 14. III (29 J. 17. II—4. IV); weiss 16. III (15); blau 21. III (12). Cucubarus baccifer b 19. VII (11 J. 5. VII—28. VII); f 14. VIII (6 J. 9. VIII—17. VIII). Cucumis sativus ! b 10. VII (4); f gelb, weich 12. VIII (4). *Cuscuta europaea ! b 1. VII (4). Cydonia japonica ! b 16. IV (23 J. 19. II—8. V). Cydonia vulgaris ! b 17. V (24 J. 29. IV—29. V); f 8. X (6). *Cynanchum Vincetoxicum b 24. V (12 J. 12. V—5. VI); f 30. VIII (7). Cynoglossum officinale b 25. V (4); var. bicolor b 21. V (7 J. 3. V—6. VI). *Cynosurus cristatus ! b 6. VI (4). Cypripedium Calceolus b 19. V (20 J. 2. V—1. VI). *Cystopus candidus Capsellae ! 9. V (24 J. 1. IV—12. VI). Cytisus Laburnum ! b 15. V (28 J. 28. IV—24. V); f 8. VIII (6. VII—28. VIII). *Cytisus sagitalis ! b 9. VI (23 J. 30. V—22. VI); f 31. VII (8 J. 17. VII—13. VIII).

*Dactylis glomerata ! b 1. VI (10 J. 24. V—18. VI). Dahlia variabilis ! b 9. VII (32). *Daphne Mezereum ! b 24. II (36 J. 12. XII—6. IV); f 19. VI (25 J. 23. V—6. VII). *Datura Stramonium b 29. VI (4). *Daucus Carota ! b 1. VII (9 J. 20. VI—11. VII); f 24. VIII (9 J. 9. VIII—1. IX). *Delphinium Consolida b 23. VI (4). *Dentaria bulbifera b 4. V (11 J. 28. IV—14. V). Deutzia cirenata b 19. VI (11).

*Dianthus Armeria b 20. VI (12 J. 1. VI—29. VI); f 2. VIII (6). Dianthus barbatus ! b 8. VI (11); f 4. VIII (2). *Dianthus Carthusianorum ! b 9. VI (29 J. 9. V—27. VI); f 9. VIII (21 J. 16. VII—3. IX). *Dianthus deltoides ! b 14. VI (22 J. 1. VI—6. VII); f 16. VII (7 J. 2. VII—28. VII) Dianthus plumarius ! b 29. V (23 J. 21. V—8. VI); f 17. VII (10 J. 30. VI—2. VIII); weiss b 30. V (7); rosa b 1. VI (6); var. plena rosea b 31. V (8). *Dianthus superbus b 14. VII (12 J. 26. VI—30. VII); f 25. VIII (4). Dictamnus Fraxinella b 29. V (17 J. 14. V—13. VI); roth 30. V (8); weiss 29. V (8); f 8. VIII (10 J. 21. VII—16. VIII). Digitalis grandiflora b 4. VI (14 J. 27. V—23. VI); f 2. VIII (8 J. 24. VII—12. VIII). Digitalis lutea b 16. VI (13 J. 4. VI—26. VI); f 5. VIII (8 J. 24. VII—14. VIII). Digitalis purpurea b 13. VI (34 J. 22. V—5. VII); weiss b 19. VI (6); roth b 15. VI (9); f 28. VII (10 J. 15. VII—11. VIII). Diplotaxis tenuifolia b 18. VI (9 J. 8. VI—22. VI); f 29. VII (2). Doronicum Pardalianches b 14. V (28 J. 4. V—30. V). *Dothidea typhina 7. VII (3). Draba verna ! b 26. III (29 J. 7. III—30. IV); f 3. V (6 J. 27. IV—8. V).

*Echium vulgare b 19. VI (12 J. 1. VI—5. VII); f 28. VIII (3). *Elodea canadensis fem. b 26. VI (8 J. 6. VI—14. VII). *Epilobium Angustifolium ! b 27. VI (13 J. 21. VI—6. VII); f 31. VII (12 J. 20. VII—14. VIII). Epilobium hirsutum b 4. VII (10 J. 23. VI—11. VII); f 10. VIII (9 J. 25. VII—28. VIII). *Epilobium montanum ! b 10. VI (11 J. 26. V—21. VI); f 15. VII (9 J. 23. VI—31. VII). Epilobium parviflorum b 7. VII (3). *Epipactis latifolia b 25. VII (1). *Epipactis palustris b 1. VII (24 J. 13. VI—23. VII). *Equisetum arvense ! f stäubt 18. IV (30 J. 29. III—30. IV). Erica Tetralix b 2. VII (8 J. 11. VI—25. VII). Erigeron acris b 18. VI (3); f 1. IX (3). *Erigeron canadensis ! b 17. VII (7); f 10. VIII (5). *Eriophorum angustifolium b 15. V (5); f 4. VI (4). *Erodium cicutarium ! b 18. IV (10 J. 16. III—26. V); f 27. V (3). Erucastrum Pollichii b 17. VI (23 J. 15. III—3. IX); f 5. VIII (13 J. 18. VII—18. IX). *Ervum hirsutum ! b 7. VI (5). *Ervum tetraspermum ! b 2. VI (7 J. 22. V—14. VI). Eryngium campestre b 28. VII (24 J. 12. VII—18. VIII); f 24. IX (2). *Erysimum cheiranthoides ! b 3. VII (5). *Erythraea centaurium b 18. VII (7 J. 1. VII—5. VIII). *Eupatorium cannabinum b 5. VIII (5); f 22. IX (2). *Euphorbia Cyparissias b (stigmata frei) 5. V (23 J. 28. IV—14. V); f 17. VI (2). Euphorbia dulcis f 10. VI (3). *Euphorbia Helioscopia ! b 18. IV (5 J. 21. III—9. VI). Euphorbia palustris b 7. V (10 J. 28. IV—15. V). Euphorbia procera b 3. V (5 J. 25. IV—10. V). *Evonymus europaea ! b 23. V (21 J. 15. V—7. VI); f lebhaft roth 10. IX (10 J. 14. VIII—24. IX).

*Fagus sylvatica ! b 4. V (10 J. 24. IV—16. V); BO 24. IV (26 J. 8. IV—10. V); Hochwald grün 3. V (43 J. 22. IV—19. V); Hochwald LV 13. X (34 J. 28. IX—29. X). Falcaria Rivini b 18. VII (31 J. 29. VI—18. VIII); f 10. IX (1). *Festuca elatior s. pratensis ! b 9. VI (6).

*Filago arvensis b 8. VII (1). Filago germanica b 27. VI (1). Forsythia viridissima ! b 13. IV (15). Fragaria collina b 13. V (7 J. 27. IV—26. V). Fragaria elatior b 6. V (6 J. 30. IV—21. V); f 2. VII (2). Fragaria grandiflora ! b 1. V (6 J. 27. IV—4. V); f 16. VI (4). *Fragaria vesca ! b 27. IV (20 J. 19. III—9. V); f 11. VI (31 J. 21. V—30. VI). Fraxinus excelsior ! b 22. IV (25 J. 7. IV—5. V); f 26. IX (12 J. 2. VIII—7. X); BO 7. V (17). Fritillaria imperialis ! b 16. IV (30 J. 1. IV—28. IV); orange b 18. IV (8); gelb 22. IV (2); f 16. VII (6 J. 6. VII—23. VII). Fritillaria Meleagris b 21. IV (12 J. 7. IV—2. V); f 19. VI (2). *Fumaria officinalis ! b 25. V (12 J. 16. V—11. VI); f 15. VII (2). Fumaria parviflora b 16. V (1).

*Gagea arvensis ! b 15. IV (9 J. 14. III—19. IV). *Gagea lutea ! b 30. III (27 J. 25. II—30. IV). *Gagea stenopetala ! b 4. IV (20 J. 11. III—21. IV). Galanthus nivalis ! b 21. II (37 J. 29. XII—22. III). *Galeobdolon luteum ! b 30. IV (16 J. 19. IV—14. V). *Galeopsis Ladanum b 10. VII (2). *Galeopsis tetrahit b 2. VII (6). *Galinsogea parviflora b 23. VI (2). *Galium Aparine ! b 28. V (9 J. 20 V—6. VI); f 18. VII (10 J. 5. VII—9. VIII). Galium boreale b 5. VI (10 J. 30. V—18. VI). Galium Cruciata b 23. V (9 J. 10. V—25. VI). *Galium Mollugo ! b 30. V (12 J. 21. V—25. VI). *Galium palustre b 10. VI (4). *Galium sylvaticum b 22. VII (4). *Galium sylvestre b 7. VI (4). *Galium verum ! b 6. VI (12 J. 28. V—11. VI). *Geaster fornicatus 11. IX (2). Genista germanica b 9. VI (2). *Genista pilosa b 22. V (7 J. 13. V—1. VI). *Genista tinctoria ! b 10. VI (13 J. 30. V—26. VI); f 21. VIII (11 J. 7. VIII—29. VIII). Gentiana cruciata b 28. VI (13 J. 20. VI—14. VII); f 27. VIII (11 J. 15. VIII—4. IX). Gentiana Pneumonanthe b 7. VII (13 J. 18. VI—23. VII); f 17. VIII (11 J. 2. VIII—30. VIII). *Gentiana verna b 7. IV (21 J. 25. II—8. V). *Geoglossum hirsutum 25. VII (2). Geranium macrorhizon b 20. V (35 J. 6. V—13. VI); f 3 VII (12 J. 21. VI—18. VII). *Geranium molle ! b 22. V (7 J. 4. V—12. VI). *Geranium palustre b 23. VI (4); f 14. VIII (4). *Geranium pratense b 30. V (13 J. 24. V—12. VI); f 12. VII (10 J. 28. VI—3. VIII). *Geranium pusillum ! b 23. V (9 J. 6. V—17. VI). *Geranium pyrenaicum b 18. V (10 J. 9. V—3. VI). *Geranium Robertianum ! b 15. V (13. J. 4. V—27. V). Geranium sanguineum b 16. V (11 J. 9. V—20. VI); f 21. VII (9 J. 6. VII—1. VIII). Geranium sylvaticum b 10. V (29 J. 2. V—4. VI); f 23. VI (9 J. 4. VI—31. VI). Geum rivale b 1. V (13 J. 15. IV—12. V); f 29 VI (5). *Geum urbanum ! b 27. V (11 J. 18. V—6. VI); f 31. VII (9 J. 19. VII—8. VIII). *Glechoma hederaceum ! b 20. IV (14 J. 3. IV—7. V); f 8. VI (1). Globularia vulgaris b 14. V (11). *Glyceria fluitans b 11. VI (1). *Glyceria Spectabilis b 29. VI (2). *Gnaphalium dioicum b 16. V (6). *Gomphidius glutinosus 16. VIII (4). Gratiola officinalis b 11. VI (14 J. 29. V—5. VII); f 29. VIII (6 J. 20. VIII—10. IX). *Gymnadenia conopsea b 28. V (7 J. 19. V—14. VI). *Gymnosporangium Juniperi Sabinae 28. IV (14 J. 28. III—18. V).

*Hedera Helix b 15. IX (15 J. 26. VIII—30. IX). *Helianthemum vulgare b 15. VI (10 J. 31. V—23. VII). Helianthus annuus ! b 24. VII (36 J. 10. VII—13. VIII); f 18. IX (10 J. 1. IX—1. X). Helianthus tuberosus b (nur in warmen Jahren) 14. X (9 J. 9. X—1. XI). *Helichrysum arenarium b 21. VII (9 J. 11. VII—6. VIII). Helleborus foetidus b (Pollen sichtbar) 27. II (18 J. 27. XII—11. V); f 7. VII (4). Helleborus niger b 28. VII—5. IV (26). Helleborus viridis b 12. III (16 J. 27. I—8. IV). *Helvella esculenta 30. IV (3 J. 14. IV—8. V). Hepatica triloba s nobilis ! b 26. II (33 J. 31. XII—2. IV); f 26. VI (2). *Heracleum Sphondylium b 23. VI ! (9 J. 29. V—20. VII); f 22. VIII (9 J. 3. VIII—1. IX). Hesperis matronalis ! b 18. V (15 J. 24. II—5. VI); f 6. VIII (3). Heumahd 25. VI (34). Hibiscus syriacus b 13. VIII (16 J. 28. VII—20. VIII. *Hieracium Auricula s. dubium b 31. V (10 J. 21. V—9. VI); f 23. VI (1). *Hieracium murorum ! b 29. V (11 J. 13. V—14. VI); f 30. VI (9 J. 1. VI—29. VII). *Hieracium Pilosella ! b 24. V (11 J. 10. V—12. VI); f 11. VI (10 J. 30. V—30. VI). Hieracium praealtum b 1. VI (8 J. 23. V—14. VI); f 14. VI (2). *Hieracium pratense s. cymosum b 7. VI (3). Hieracium stoloniferum b 29. V (11 J. 21. V—9. VI); f 19. VI (3). *Hieracium umbellatum ! b 5. VIII (10 J. 20. VII—18. VIII); f 7. IX (5 J. 19. VIII—22. IX). *Hieracium vulgatum ! b 18. VI (6 J. 2. VI—30. VI); f 11. VII (6 J. 20. VI—6. VIII). Hippocrepis comosa b 20. V (12 J. 14. V—28. V). *Holcus lanatus ! b 2. VI (8 J. 23. V—13. VI). *Holcus mollis b 2. VI (3). *Holosteum umbellatum ! b 31. III (13 J. 10. III—15. IV); f 22. IV (11 J. 1. IV—30. IV). *Hordeum distichon ! b 17. VI (23 J. 5. VI—29. VI); f 29. VII (10 J. 18. VII—15. VIII); Ernte-Anfang 4. VIII (27 J. 16. VII—8. VIII). *Hordeum murinum ! b 7. VI (6 J. 29. V—16. VI); f 13. VII (4). Hordeum vulgare aestivum b 22. VI (27 J. 19. VI—1. VII); f 30. VII (12 J. 15. VII—14. VIII). Humulus Lupulus mas b 17. VII (12 J. 28 VI—31. VII). Hyacinthus orientalis ! b 4. IV (26 J. 15. III—29. IV). *Hydnum aurescalpium 7. V (2 J. 17. III—27. VI). Hyoscyamus niger b 18. VI (12 J. 8. VI—26. VI); f 17. VIII (9 J. 24. VII—4. IX). *Hypericum hirsutum b 30. VI (11 J. 15. VI—12. VII); f 23. VIII (5). *Hypericum montanum b 5. VII (3); f 9. VIII (1). *Hypericum perforatum ! b 23. VI (12 J. 11. VI—29. VI); f 12. VIII (8 J. 2. VIII—18. VIII). *Hypericum pulchrum b 3. VII (4); f 29. VIII (3). *Hypericum quadrangulum s. dubium b 29. VII (10 J. 15. VI—6. VII); f 22. VIII (6 J. 10. VIII—31. VIII). *Hypochoeris radicata b 12. VI (8 J. 28. V—15. VI); f 2. VII (7 J. 27. VI—7. VII). Hyssopus officinalis b 7. VII (12 J. 22. VI—23. VII); f 27. VIII (6).

*Jasione montana b 3. VII (7 J. 21. VI 17. VII); f 22. VIII (1). Ilex Aquifolium b 20. V (16 J. 1. V—5. VI). *Impatiens noli tangere b 7. VIII (3). *Inula Conyza b 24. VII (6); f 7. IX (2). Inula salicina b 6. VII (16 J. 14. VI—27. VII). *Iris Pseudocorus ! b 27. V (22 J.

9. V—14. VI); f 16. IX (3). Iris sibirica b 12. V (15 J. 3. V—17. V); f 6. VIII (10). Iris spuria b 31. V (8); f 17. VIII (9). Isatis tinctoria b 16. V (10 J. 9. V—5. VI); f 1. VII (8 J. 23. VI—7. VII). Juglans regia ! b 12. V (16 J. 27. IV—24. V); f 14. IX (11 J. 24. VIII—28. IX). *Juncus bufonius f 29. VI (2). *Juncus conglomeratus b 11. VI (1); f 26. VII (2). *Juncus effusus f 18. VIII (3). *Juncus lamprocarpos b 5. VII (5). *Juniperus communis ! b (mas stäubt) 12. V (12 J. 28. IV—19. V); f 19. IX (4).

*Knautia arvensis b 24. VI (2). Knautia sylvatica b 27. VI (6 J. 10. VI—11. VII). *Koeleria cristata ! b 3. VI (4).

Lactarius siehe Agaricus. *Lactuca (Phoenixopus) muralis b 6. VII (6 J. 16. VI—31. VII); f 2 VIII (6). Lactuca perennis b 1. VI (13 J. 23. V—17. VI); f 7. VII (8 J. 25. VI—5. VIII). Lactuca sativa ! b 29. VII (21 J. 30. VI—23. VIII); f 21. VIII (10 J. 20. VII—13. IX). *Lactuca Scariola ! b 4. VII (12 J. 11. VI—26. VIII); f 31. VII (9 J. 5. VII—27. VIII). Lactuca virosa b 26. VI (10 J. 15. VI—17. VII); f 24. VII (6). *Lamium album ! b 25. IV (23 J. 6. IV—14. V); f 25. VI (1). *Lamium amplexicaule ! b 4. V (9 J. 21. IV—10. VI); v. cleistogamum b ausgewachsen 23. IV (8 J. 4. IV—18 V); f 29. V (2). *Lamium maculatum b 24. IV (16 J. 31. III—13. V). *Lamium purpureum ! b 2. IV (11 J. 17. II—1. VI). *Lappa tomentosa b 19. VII (8 J. 4. VII—30. VIII). *Lapsana communis ! b 20. VI (12 J. 10. VI—3. VII); f 28. VII (6 J. 13. VII—11. VIII). Larix europaea ! b stäubt 7. IV (23 J. 14. III—8. V); f 8. IX (4); BO 17. IV (6); LV (Hochstämme) 21. X (12 J. 15. IX—1. XI). *Lathyrus pratensis ! b 8. VI (9 J. 28. V—22. VI). *Lathyrus sylvestris b 1. VII (12 J. 11. VI—28. VII); f 13. VIII (6 J. 25. VII—29. VIII). Lathyrus tuberosus b 22. VI (19 J. 29. V—30. VI). Lavandula vera ! b 26. VI (10 J. 16. VI—8. VII). *Lemna minor b 6. VI (2). *Leontodon autumnalis ! b 13. VII (2); f 15. VIII (6 J. 25. VII—28. VIII). *Leontodon hastilis b 2. VI (10 J. 28. V—10. VI); f 4. VII (8 J. 11. VI—7. VIII). *Lepidium campestre b 11. V (1). Lepidium Draba b 19. V (8 J. 9. V—5. VI). Lepigonum rubrum b 14. VI (3). *Leucoium vernum b 23. II (38 J. 24. I—3. IV); f 2. VI (4 J. 16. V—12. VI). *Ligustrum vulgare ! b 19. VI (18 J. 5. VI—7. VII); f 12. IX (11 J. 29. VIII—25. IX). Lilium bulbiferum ! b 1. VI (13 J. 22. V—22. VI). Lilium candidum ! b 30. VI (35 J. 9. VI—18. VII). Lilium Martagon b 14. VI (40 J. 30. V—29. VI); f 3. IX (13 J. 23. VIII—12. IX). *Linaria cymbalaria ! b 8. V (7 J. 11. IV—26. V); f 29. VII (4). *Linaria Elatine b 22. VII (2). *Linaria vulgaris ! b 25. VI (11 J. 14. VI—8. VII); f 3. IX (3). Linosyris vulgaris b 15. VIII (19 J. 6. VIII—25. VIII); f (taub) 30. IX (10 J. 23. IX—5. X). *Linum catharticum b 5. VI (1). Linum perenne b 22. V (6). Linum usitatissimum ! b 26. VI (19 J. 11. VI—23. VII); v. album b 29. VI (10 J. 18. VI—12. VIII); f 29. VII (7 J. 13. VII—27. VIII).

Liriodendron tulipifera b 13. VI (26 J. 26. V—22. VI); LV 11. X (16 J. 4. IX—24. X). *Listera ovata b 3. VI (9 J. 16. V—18. VI). *Lithospermum arvense ! b 8 V (9 J. 18. IV—4. VI); f 19. VI (1). Lithospermum officinale b 26. V (8 J. 18. V—7. VI); f 31. VIII (2). *Lilhospermum purpureo-coeruleum b 11. V (7 J. 25. IV—24. V). *Lolium perenne ! b 6. VI (6 J. 26. V—12. VI). Lonicera Caprifolium b 1. VI (13 J. 20. V—12. VI); v. pallida (praecox) b 24. V (6 J. 15. V—6. VI); f (typica) 3. VIII (9 J. 28. VII—14. VIII); f (pallida) 13. VII (5 J. 6. VII—19. VII). *Lonicera Periclymenum ! b 20. VI (13 J. 5. VI—10. VII); f 15. VIII (9 J. 1. VIII—23. VIII). Lonicera tatarica ! b 3. V (19 J. 12. IV—22. V); f 27. VI (12 J. 18. VI—7. VII). *Lonicera Xylosteum ! b 10. V (13 J. 2. V—19. V); f 18. VII (11 J. 4. VII—2. VIII). *Lotus corniculatus ! b 27. V (10 J. 16. V—9. VI); f 21. VIII (7 J. 6. VIII—2. IX). *Lotus tenuifolius b 26. V (5 J. 14. V—14. VI); f 12. VII (2 J. 5. VII—20. VII). Lunaria rediviva b 29. IV (34 J. 11. IV—14. V); f 8. VIII (10 J. 17. VII—29. VIII). *Luzula albida b 2. VI (6 J. 25. V—10. VI). *Luzula campestris ! b 16. IV (10 J. 22. III—1. V). Luzula maxima b 5. V (8 J. 21. IV—22. V). *Luzula pilosa b 23. IV (5 J. 13. IV—2. V); f 12. VI (1). Lychnis chalcedonica b 23. VI (13); f 5. VIII (7). *Lychnis diurna ! b 9. V (17 J. 27. IV—25. V); f 16. VI (11 J. 7. VI—1. VII). *Lychnis flos Cuculi ! b 23. V (13 J. 12. V—5. VI); f 30. VI (5 J. 16. VI—16. VII). *Lychnis Githago ! b 15. VI (10 J. 5. VI—21. VI). Lychnis vespertina b 19. V (16 J. 9. V—30. V); f 29. VI (9 J. 18. VI—15. VII). Lychnis viscaria b 27. V (10 J. 19. V—10. VI); f 5 VII (4). Lycium barbarum ! b 24. V (15); f 21. VII (10). *Lycogala epidendron 24. VI (4 J. 10. VI—20. VII). *Lycoperdon gemmatum 2. VIII (6 J. 24. VI—12. IX). *Lycopodium clavatum f stäubt 9. IX (6). *Lycopsis arvensis ! b 14. V (8 J. 23. IV—9. VI); f 7. VII (1). Lycopus europaeus b 15. VII (7 J. 3. VII—19. VII). *Lysimachia nemorum ! b 24. V (22 J. 11. V—3. VI). *Lysimachia numularia b 23. VI (5). Lysimachia vulgaris b 24. VI (12 J. 8. VI—2. VII). *Lythrum Salicaria ! b 30. VI (11 J. 16. VI—12. VII); f 5. IX (5 J. 29. VIII—17. IX).

*Majanthemum bifolium b 31. V (12 J. 20. V—11. VI). *Malva Alcea b 4. VII (2); f 18. VIII (2). *Malva moschata b 9. VII (7 J. 20. VI—30. VII); f 31. VIII (1). *Malva sylvestris ! b 3. VI (9 J. 25. V—13. VI); f 8. VIII (7 J. 12. VII—29. VIII). *Malva vulgaris b 15. VI (6 J. 1. VI—12. VII). *Matricaria Chamomilla ! b 23. V (13 J. 11. V—1. VI). Medicago falcata b 10. VI (31 J. 27. V—26. VI); f 5 VIII (7 J. 16. VII—29. VIII). *Medicago lupulina ! b 12. V (11 J. 27. IV—5. VI). Medicago sativa ! b 10. VI (12 J. 1. VI—30. VI); f 4. VIII (4 J. 24. VII—12. VIII). *Melampyrum arvense b 18. VI (1). *Melampyrum pratense ! b 28. V (9 J. 17. V—9. VI). *Melica ciliata f 16. VII (5 J. 8. VII—21. VII). *Melilotus alba Dsr. b 24. VI (9 J. 12. VI—2. VII); f 8. VIII (3). *Melilotus macrorhiza P. b 29. VI (4). *Melilotus officinalis

Dsr. b 14. VI (10 J. 1. VI—27. VI); f 12. VIII (2). Mentha piperita b 11. VIII (12). Mentha rotundifolia b 18. VII (15 J. 5. VII—28. VII). *Mentha sativa b 23. VII (1). Mentha sylvestris b 11. VII (11 J. 29. VI—23. VII). *Menyanthes trifoliata b 19. V (8 J. 3. V—1. VI). *Mercurialis annua ! b 5. VI (8). *Mercurialis perennis b 6. IV (18 J. 20. III—29. IV). Mirabilis Jalapa b 26. VII (28); f 5. IX (10). *Moehringia trinervia b 21. V (3). *Moenchia erecta b 30. IV (2). *Morchella conica 7. V (1). *Morchella esculenta 26. IV (5 J. 15. IV—16. V). Muscari botryoides b 5. IV (26 J. 18. III—28. IV). Muscari comosum typicum b 28. V (9 J. 24. V—7. VI); f 3. VIII (4). Muscari racemosum b 23. IV (13 J. 6. IV—6. V). *Myosotis intermedia ! b 15. V (1). *Myosotis palustris b 18. V (9 J. 2. V—27. V). *Myosotis stricta ! b 30. IV (7 J. 19. IV—7. V). *Myosotis sylvatica b 24. IV (15 J. 6. IV—7. V). *Myosotis versicolor b 17. V (1). *Myosurus minimus ! b 23. IV (9 J. 17. IV—30. IV); f 9. VI (1).

Narcissus poeticus ! b 4. V (38 J. 22. IV—19. V). Narcissus Pseudonarcissus b 5. IV (21 J. 16. III—21. IV). *Nasturtium amphibium b 8. VI (6 J. 30. V—24. VI). *Nasturtium officinale b 21. VI (2). *Nasturtium palustre ! b 6. VI (4). *Nasturtium sylvestre ! b 19. VI (5 J. 11. VI—1. VII). *Neottia nidus avis b 21. V (2). Nigella damascena ! b 14. VI (20). *Nuphar luteum ! b 1. VI (31 J. 6. V—19. VI). *Nymphaea alba ! erste Blätter erheben sich über das Wasser 23. IV (8); b 10. VI (33 J. 19. V—28. VI).

*Oenanthe fistulosa b 26. VI (1). Oenanthe pimpinelloides b 4. VI (10). Oenothera biennis b 27. VI (11 J. 12. VI—12. VII); f 30. VIII (7 J. 17. VIII—10. IX). *Oidium Tuckeri 16. VII (3 J. 10. VII—14. VIII). Onobrychis sativa ! b 3. VI (14 J. 19. V—7. VII); f 9. VII (8 J. 26. VI—16. VII). *Ononis Spinosa ! b 29. VI (7 J. 14. VI—12. VII). Onopordon Acanthium b 3. VII (9 J. 23. VI—11. VII). Ophrys muscifera b 28. V (7 J. 14. V—15. VI). *Orchis coriophora b 9. VI (1). Orchis fusca b 13. V (5 J. 8. V—25. V). *Orchis latifolia b 9. V (12 J. 20. IV—23. V). *Orchis maculata ! b 29. V (17 J. 15. V—15. VI). *Orchis mascula b 7. V (12 J. 27. IV—16. V). Orchis militaris b 18. V (8 J. 6. V—25. V). *Orchis morio ! b 2. V (12 J. 25. IV—10. V). Orchis sambucina b 2. V (2). *Orchis ustulata b 11. V (2). Origanum vulgare b 29. VI (8 J. 18. VI—20. VII). *Ornithogalum nutans b 2. V (11 J. 20. IV—13. V). *Ornithogalum umbellatum ! b 15. V (16 J. 11. IV—26. V). *Orobanche coerulea b 16. VI (1). *Orobus niger b 4. VI (9 J. 19. V—28. VI). *Orobus tuberosus b 25. IV (13 J. 22. III—11. V); f 23. VI (5 J. 20. VI—26. VI). *Orobus vernus b 17. IV (28 J. 19. III—1. V); f 23. VI (2). *Oxalis acetosella ! b 18. IV (13 J. 2. IV—5. V). *Oxalis stricta ! b 15. VI (7 J. 30. V—26. VI).

Paeonia officinalis simplex b 19. V (28); f 14. VIII (3); v. plena ! b 28. V (19). *Papaver Argemone ! b 22. V (16 J. 10. V—12. VI); f 7. VII

(7 J. 21. VI—24. VII). *Papaver dubium ! b 3. VI (13 J. 24. V—17. VI); f 3. VII (7 J. 24. VI—11. VII). Papaver hybridum b 11. VI (7 J. 25. V—25. VI); f 22. VII (2). *Papaver Phoeas ! b 6. VI (22 J. 17. V—1. VII); f 3. VII (8 J. 27. VI—14. VII). Papaver somniferum b 1. VII (9 J. 18. VI—10. VII); f 2. VIII (8 J. 22. VII—16. VIII). Parietaria officinalis b fem (stigma expansum) 30. V (10 J. 20. V—10. VI); mas (anther. exp.) 6. VI (9 J. 1. VI—15. VI); f 30. VII (1). *Paris quadrifolia b 2. V (7 J. 26. IV—7. V); f 5. VII (3 J. 17. VI—12. VII). *Parnassia palustris b 8. VIII (11 J. 26. VII—16. VIII). *Pastinaca sativa b 12. VII (5 J. 22. VI—5. VIII). *Pedicularis palustris b 20. V (4 J. 12. V—1. VI); f 26. VI (1). *Pedicularis sylvatica b 20. V (2). *Peronospora devastatrix ! 28. VII (28 J. 17. VI—19. IX). Tritt nicht in jedem Jahre auf. *Peronospora grisea Papaveris 15. V (2). *Peronospora parasitica Capsellae ! 16. VI (4). Persica vulgaris ! b 10. IV (36 J. 23. I—2. V); f 6. IX (19 J. 7. VIII—17. X). Petasites officinalis b 15. IV (12 J. 6. IV—2. V); f 8. V (10 J. 1. V—15. V). Petroselinum sativum ! b 29. VI (4); f 4. IX (5 J. 28. VIII—10. IX). *Peziza aurantia 13. IX (5 J. 27. VIII—9. X). *Peziza nigrella 29. III (1). *Peziza vesiculosa 1. VI (4 J. 3. IV—27. VIII). *Phalaris arundinacea b 15. VI (3). *Phallus impudicus 21. VII (10 J. 21. VI—16. VIII). Phaseolus multiflorus ! b 28. VI (17 J. 11. VI—8. VII); f 7. IX (8 J. 27. VIII—19. IX). Phaseolus vulgaris ! b 2. VII (17 J. 13. VI—11. VII); f 6. IX (9 J. 22. VIII—18. IX). *Phellandrium aquaticum b 25. VI (8 J. 22. VI—28. VI); f 6. IX (3). Philadelphus coronarius ! b 2. VI (17 J. 24. V—28. VI). *Phleum Boehmeri b 17. VI (3). *Phleum pratense ! b 22. VI (3). Phlox paniculata ! b 17. VII (11 J. 4. VII—28. VII); f 20. IX (5). Physalis Alkekengi b 3. VI (11 J. 27. V—14. VI); f 23. VIII (9 J. 3. VIII—10. IX). *Phyteuma nigrum ! b 23. V (22 J. 11. V—9. VI). *Phyteuma orbiculare b 29. V (8 J. 15. V—4. VI). *Phyteuma spicatum b 27. V (23 J. 15. V—14. VI); f 28. VI (8 J. 22. VI—9. VII). *Picris hieracioides ! b 29. VI (10 J. 31. V—18. VII); f 2. VIII (3). *Pimpinella magna b 6. VII (6 J. 17. V—23. VII). *Pimpinella Saxifraga b 28. VI (5 J. 30. V—23. VII); f 20. VIII (1). *Pinus sylvestris ! b (stäubt) 17. V (17 J. 26. IV—6. VI); BO 28. V (7); Knospenschluss 7. VIII (7). Pisum sativum ! b 30. V (19 J. 20. V—13. VI); f 30. VII (7 J. 13. VII—6. VIII). *Plantago lanceolata ! b 11. V (11 J. 27. IV—14. VI); f 17. VII (8 J. 4. VII—24. VII). *Plantago major b 19. VI (20 J. 29. V—4. VII); f 6. VIII (11 J. 20. VII—25. VIII). *Plantago maritima b 18. VI (13 J. 22. V—28. VII); f 5. VIII (6 J. 24. VII—14. VIII). *Plantago media ! b 15. V (9 J. 2. V—27. V); f 2. VIII (5 J. 21. VII—13. VIII). *Platanthera bifolia b 6. VI (6 J. 30. V—10. VI). *Platanthera chlorantha b 19. V (2). Platanus acerifolia ! b 16. V (4); BO 5. V (13 J. 24. IV—16. V); LV 25. X (7). *Poa annua ! b 25. IV (10 J. 6. IV—7. V). *Poa compressa b 7. VI (2). *Poa pratensis ! b 25. V (10 J. 18. V—6. VI). *Polygala

amara b 3. V (3). *Polygala vulgaris ! b 9. V (11 J. 29. IV—27. V). *Polygonum amphibium b 16. VI (4 J. 10. VI—24. VI). Polygonum Bistorta b 27. V (14 J. 20. V—6. VI); f 1. VII (4). *Polygonum dumetorum f 17. VIII (1). Polygonum Fagopyrum ! b 20. VI (11 J. 11. VI—2. VII). *Polygonum Persicaria b 22. VII (3); f 17. VIII (3). *Polyporus hispidus 24. VII (2). *Polyporus Squamosus 26. VI (7 J. 13. V—18. VIII). Populus balsamifera fem. ! b 9. IV (10). Populus italica ! mas b 13. IV (16 J. 26. III—30. IV); LV 17. X (8 J. 6. X—5. XI). Populus nigra mas ! b 18. IV (9 J. 2. IV—1. V); LV 18. X (1). Populus tremula ! b 27. III (14 J. 17. II—28. IV); f 10. V (2); LV 9. X (6). Potentilla alba b 18. IV (15 J. 19. III—7. V). *Potentilla anserina ! b 4. VI (7 J. 17. V—26. VI). *Potentilla argentea ! b 31. V (11 J. 13. V—13. VI). *Potentilla Fragariastrum ! b 29. III (14 J. 13. I—22. IV). *Potentilla micrantha ! b 29. III (7 J. 17. III—10. IV). *Potentilla reptans ! b 14. VI (9 J. 4. VI—29. VI). Potentilla rupestris b 16. V (12 J. 7. V—28. V); f 4. VII (8 J. 26. VI—24. VII). *Potentilla Tormentilla b 21. V (9 J. 9. V—30. V). *Potentilla verna ! b 9. IV (26 J. 13. III—30. IV). *Poterium Sanguisorba mas b 29. V (11 J. 5. V—18. VI). Prenanthes purpurea b 14. VII (26 J. 29. VI—30. VIII); f 6. VIII (14 J. 23. VII—19. VIII). Primula acaulis b 19. III (20 J. 1. II—20. IV). Primula auricula b 17. IV (15); f 6. VII (5). *Primula elatior ! b 27. III (30 J. 9. II—19. IV); f 22. VI (6 J. 5. VI—1. VII). *Primula officinalis ! b 27. III (25 J. 7. I—18. IV); f 27. VI (10 J. 5. VI—9. VII). Prunella grandiflora ! b 11. VI (33 J. 21. V—4. VII); f 25. VII (9 J. 8. VII—20. VIII). Prunella vulgaris ! b 17. VI (12 J. 8. IV—10. VII); f 17. VII (3 J. 12. VII—20. VII). Prunus armeniaca b 5. IV (34 J. 11. III—27. IV); f 31. VII (13 J. 18. VII—13. VIII). Prunus avium ! b 19. IV (38 J. 2. IV—7. V); f 15. VI (35 J. 25. V—10. VII); BO 17. IV (18 J. 31. III—6. V); LV 14. X (23 J. 22. IX—4. XI). Prunus cerasifera b 18. IV (11 J. 23. III—3. V). Prunus Cerasus ! b 23. IV (35 J. 6. IV—8. V); f 6. VII (24 J. 21. VI—23. VII); BO 21. IV (12); LV 13. X (15 J. 27. IX—25. X). Prunus domestica, Zwetsche ! b 28. IV (31 J. 11. IV—12. V); f 8. IX (22 J. 24. VIII—30. IX). Prunus insititia: Mirabelle b 23. IV (14 J. 12. IV—7. V); f 15. VIII (4 J. 9. VIII—24. VIII); v. Pflaume ! (runde, blaue) b 19. IV (28 J. 2. IV—3. V); f 1. VIII (10 J. 30. VII—12. VIII); v. Reineclaude b 23. IV (11 J. 13. IV—6. V); f 20. VIII (4 J. 14. VIII—24. VIII). Prunus Mahaleb b 3. V (12 J. 24. IV—12. V); f 27. VII (1). Prunus Padus ! BO 7. IV (13); b 24. IV (33 J. 7. IV—7. V); f 7. VII (10 J. 25. VI—14. VII); LV 24. IX (16 J. 9. IX—12. X). *Prunus spinosa ! b 20. IV (34 J. 31. III—11. V); f 20. VIII (7 J. 9. VIII—31. VIII); LV 6. X (2). Ptelea trifoliata b 17. VI (11); f (Samen reif) 20. IX (8). *Pteris aquilina BO 30. IV (16 J. 22. IV—2. VI); f 11. VII (22 J. 17. VI—16. VIII). *Puccinia Malvacearum 29. V (4 J. 30. IV—22. VI).

Pulicaria dysenterica b 17. VII (24 J. 29. VI—18. VII). Pulmonaria angustifolia b 6. IV (11 J. 3. III—1. V); f 5. VI (4). *Pulmonaria officinalis b 20. III (27 J. 7. III—22. IV); f 31. V (8 J. 22. V—6. VI). Pyrus communis ! b 24. IV (38 J. 7. IV—10. V); f 12. VIII (13 J. 11. VII—26. VIII). Pyrus Malus ! b 29. IV (38 J. 17. IV—19. V); f 15. VIII (15 J. 14. VII—3. IX).

*Quercus pedunculata ! b 12. V (19 J. 5. V—20. V); f 22. IX (14 J. 7. IX—19. X); BO 2. V (25 J. 19. IV—13. V); Hochwald grün 14. V (29 J. 28. IV—26. V); Hochwald LV 18. X (23 J. 28. IX—30. X).

Ranunculus aconitifolius b 5. VI (15 J. 20. V—15. VI); f 2. VIII (7 J. 20. VII—16. VIII). *Ranunculus acris ! b 6. V (13 J. 23. IV—17. V); f 20. VI (3). *Ranunculus aquatilis b 18. VI (2). Ranunculus arvensis v. inermis ! b 12. V (17 J. 28. IV—21. V); f 20. VI (11 J. 10. VI—4. VII); *var. muricatus ! b 19. V (21 J. 28. IV—3. VI); f 10. VII (6 J. 28. VI—25. VII). *Ranunculus auricomus ! b 20. IV (13 J. 26. III—5. V); f 18. VI (5). *Ranunculus bulbosus ! b 2. V (10 J. 23. IV—13. V). *Ranunculus Ficaria ! b 27. III (32 J. 27. II—11. IV); f 0. *Ranunculus Flammula ! b 30. V (9 J. 22. V—9. VI); f 2. VIII (3). *Ranunculus fluitans ! b 25. V (7 J. 13. V—2. VI). *Ranunculus lanuginosus ! b 4 V (19 J. 26. III—27. V); f 25. VI (7 J. 17. VI—2. VII). Ranunculus Lingua b 1. VII (4 J. 24. VI—9. VII); f 6. IX (1). *Ranunculus nemorosus b 26. V (1). *Ranunculus Philonotis b 2. VI (3); f 12. VII (2). *Ranunculus polyanthemos b 23. V (1). *Ranunculus repens ! b 10. IV (12 J. 13. I—5. V); var. plenus b 8. V (12 J. 4. V—13. V). *Ranunculus sceleratus b 1. VI (9 J. 10. V—23. VI); f 20. VI (4). *Raphanus Raphanistrum ! b weiss 25. V (22 J. 12. V—11. VI); b gelb 5. VI (19 J. 24. V—1. VII); f der weissen Var. 24. VII (9 J. 28. VI—17. VIII). Raphanus sativus ! b 28. VI (13 J. 24. V—5. VIII); f 25. VII (2). Reseda lutea b 28. V (8 J. 21. V—8. VI); f 3. VIII (4). Reseda luteola b 15. VI (5). Reseda odorata ! b 24. VI (3). Rhamnus cathartica b 28. V (9 J. 19. V—8. VI); f 1. IX (8 J. 19. VIII—15. IX). *Rhamnus Frangula ! b 30. V (11 J. 20. V—6. VI); f 31. VII (10 J. 8. VII—9. VIII); BO 5. V (8); LV 14. X (5). *Rhinanthus major ! b 31. V (10 J. 19. V—13. VI); f 19. VI (2). *Rhinanthus minor ! b 2. VI (10 J. 1. V—12. VI); f 2. VII (1). *Rhizina undulata 11. VIII (1). Rhus Cotinus ! b 16. VI (10 J. 5. VI—30. VI). Rhus elegans s. glabra mas ! b 28. VI (10 J. 13. VI—10. VII); LV 3. X (9 J. 25. IX—11. X) Rhus typhina ! b 6. VII (11 J. 25. VI—11. VII); f 19. VII (6 J. 7. VII—24. VII); LV 6. X (3). Ribes alpinum b mas 9. IV (14 J. 12. III—25. IV); f 8. VII (16 J. 25. VI—20. VII). Ribes aureum ! b 19. IV (19 J. 1. IV—1. V); f 4. VII (12 J. 27. VI—11. VII); LV 22. IX (4). *Ribes Grossularia ! b 12. IV (37 J. 22. III—26. IV); f 6. VII (31 J. 10. VI—24. VII); BO 12. III (26 J. 29. I.—14. IV). Ribes nigrum ! b 27. IV (10 J. 14. IV—5. V); f 28 VI (11 J. 20. VI—6. VII). Ribes petraeum b 26. IV

(10 J. 10. IV—3. V); f 13. VII (2). Ribes rubrum ! b 15. IV (33 J. 31. III—29. IV); f 20. VI (39 J. 1. VI—5. VII). Robinia Pseudacacia ! b 2. VI (22 J. 12. V—14. VI); f 27. IX (7 J. 7. IX—13. X); BO 13. V (8); LV 16. X (4). (Nur ausnahmsweise.) Rosa arvensis b 20. VI (26 J. 4. VI—3. VII); f roth 17. IX (9 J. 31. VIII—28. IX); LV 9. X (4). *Rosa canina ! b 6. VI (18 J. 26. V—17. VI); f ganz roth 4. IX (10 J. 22. VIII—27. IX). Rosa centifolia ! b 9. VI (18). Rosa cinnamomea b 2. VI (10 J. 17. V—23. VI). Rosa gallica b 10. VI (12 J. 1. VI—22. VI); f roth 30. VIII (7 J. 21. VIII—9. IX). Rosa pimpinellifolia b 2. VI (13 J. 21. V—11. VI); f 3. IX (6 J. 22. VIII—12. IX). *Rosa rubiginosa b 18. VI (10 J. 8. VI—25. VI); f 27. VIII (2). *Rosa tomentosa ! b 10. VI (8 J. 31. V—21. VI). *Rubus caesius ! b 1. VI (10 J. 22. V—9. VI); f 18. VII (8 J. 25. VI—3. VIII). *Rubus fruticosus ! b 13. VI (9 J. 1. VI—28. VI); f 6. VIII (8 J. 22. VII—13. VIII). Rubus idaeus ! b 30. V (11 J. 21. V—9. VI); f 2. VII (14 J. 24. VI—9. VII). Rubus odoratus ! b 15. VI (14 J. 3. VI—27. VI); f 2. VIII (12 J. 20. VII— 18. VIII); LV 6. X (8). *Rumex Acetosa ! b 9. V (11 J. 29. IV—12. V); f 30. VI (4). *Rumex Acetosella mas ! b 12. V (12 J. 24. IV—26. V); f 11. VII (3). Rumex aquaticus b 1. VI (6 J. 24. V—8. VI). *Rumex conglomeratus b 19. VI (3). *Rumex crispus ! b 11. VI (4); f 5. VIII (2). *Rumex obtusifolius b 17. VI (5). *Rumex sanguineus v. viridis b 23. VI (3). Rumex scutatus b 23. V (12 J. 12. V—2. VI); f 23. VII (4 J. 21. VI—7. VIII). *Russula foetens 8. VIII (4 J. 15. VII—1. IX). *Russula integra 5. VIII (4). Ruta graveolens b 12. VI (12); f 3. IX (8).

*Salix alba mas b 24. IV (10 J. 12. IV—4. V); f 7. VI (6 J. 2. VI—12. VI). *Salix amygdalina mas b 5. V (3). *Salix aurita ! b 11. IV (13 J. 21. III—28. IV); f 24. V (7 J. 14. V—6. VI). Salix babylonica ! fem. b 23. IV (12 J. 8. IV—1. V); f (taub) 31. V (8 J. 23. V—8. VI). *Salix Caprea ! b 31. III (22 J. 13. III—16. IV); f 13. V (7 J. 9. V—15. V); LV 7. X (1). *Salix Cinerea ! b 19. III (2). Salix fragilis b 27. IV (9 J. 17. IV—6. V); f 5. VI (1). Salix purpurea b 14. IV (10 J. 31. III—2. V). *Salix viminalis fem. b 1. V (1). Salvia officinalis ! b 4. VI (11 J. 27. V—16. VI); f 18. VII (9 J. 2. VII—30. VII). *Salvia pratensis ! b 24. V (24 J. 12. V—5. VI); v. weiss b 1. VI (7 J. 23. V—10. VI). Salvia sylvestris b 13. VI (11 J. 6. VI—28. VI); f 30. VII (5 J. 19. VII—9. VIII). Salvia verticillata b 19. VI (9 J. 11. VI—28. VI). *Sambucus Ebulus b 1. VII (11 J. 14. VI—22. VII); f 22. VII (3). *Sambucus nigra ! b 28. V (38 J. 9. V—17. VI); f 12. VIII (38 J. 23. VII—28. VIII). *Sambucus racemosa ! b 27. IV (16 J. 9. IV—7. V); f 4. VII (12 J. 13. VI—13. VII). Sanguisorba officinalis ! (nicht abgemäht) b 11. VII (11 J. 28. VI—31. VII). Sanicula europaea b 10. VI (2). *Saponaria officinalis b 5. VII (4); v. plena b 21. VII (7 J. 5. VII—30. VII); f (typica) 22. IX (3). *Sarothamnus (Spartium) scoparius ! b 13. V (22 J. 24. IV—26. V); f 6. VII (10 J. 26. VI—20. VII).

*Saxifraga caespitosa (decipiens) b 4. V (16 J. 27. IV—12. V); f 23. VI (8 J. 12. VI—2. VII). *Saxifraga granulata ! b 9. V (14 J. 19. IV—24. V); f 18. VI (1). Saxifraga sponhernica b 4. V (12 J. 21. IV—17. V). Scilla bifolia b 29. III (15 J. 10. III—8. IV). *Scirpus lacustris ! b 23. VI (1). *Scirpus sylvaticus b 7. VI (4). *Scleranthus annuus b 29. IV (1). *Sclerotium Clavus 24. VII (1). Scorzonera hispanica ! b 29. V (13 J. 23. V—10. VI); f 14. VII (5 J. 10. VII—17. VII). *Scrophularia Ehrharti b 22. VII (2). *Scrophularia nodosa b 8. VI (6 J. 1. VI—22. VI); f 26. VII (2). Scutellaria galericulata b 2. VII (6 J. 18. VI—22. VII); f 9. IX (2). Scutellaria hastifolia b 15. VI (8 J. 9. VI—23. VI). Secale cereale hybernum ! b 28. V (38 J. 20. V—9. VI); erste Aehren frei 10. V (16); f mehlig, reif 12. VII (15 J. 26. VI—29. VII); Ernte-Anfang 19. VII (37 J. 26. VI—12. VIII). *Sedum acre ! b 16. VI (11 J. 3. VI—2. VII). *Sedum album ! b 26. VI (27 J. 11. VI—7. VII); var. albissimum b 26. VI (21); f (typic.) 26. VII (5). *Sedum boloniense Lois. b 22. VI (10 J. 4. VI—29. VI). Sedum purpurascens b 12. VIII (1). Sedum reflexum b 29. VI (12 J. 12 VI—8. VII). *Selinum Carvifolia b 18. VII (6 J. 5. VII—24. VII). Sempervivum tectorum (ad terram) b 5. VII (6 J. 27. VI—9. VII). *Senecio aquaticus ! b 9. VII (7 J. 18. VI—19. VII); f 23. VIII (2). *Senecio Jacobaea b 29. VI (9 J. 16. VI—14. VII); f 24. VIII (5). *Senecio nemorensis b 23. VII (5). f 8. IX (2). *Senecio sylvaticus b 13. VII (9 J. 1. VII—25. VII); f 31. VII (13 J. 11. VII—17. VIII). *Senecio viscosus b 24. VII (4 J. 11. VII—7. VIII); f 8. VIII (5 J. 23. VII—16. VIII). *Senecio vulgaris ! b 29. III (8 J. 2. II—20. IV); f 22. V (11 J. 19. IV—28. VI). Serratula tinctoria b 1. VIII (11 J. 20. VII—7. VIII); f 5. IX (7 J. 31. VIII—13. IX). *Setaria viridis ! b 30. VII (4). *Silaus pratensis ! b 7. VII (11 J. 15. VI—22. VII); f 28. VIII (3). Silene Armeria b 6. VII (2). *Silene inflata b 26. V (10 J. 10. V—5. VI); f 9. VII (8 J. 20. VI—25. VII). *Silene nutans b 6. VI (9 J. 16. V—18. VI). Siler trilobum b 30. V (14 J. 21. V—10. VI); f 4. VIII (8 J. 25. VII—14. VIII). *Sinapis arvensis ! b 25. V (11 J. 15. V—6. VI); f 13. VII (2). *Sisymbrium Alliaria ! b 29. IV (14 J. 18. IV—11. V). *Sisymbrium officinale ! b 25. V (11 J. 2. V—20. VI); f 9. VIII (1). *Sisymbrium Thalianum ! b 18. IV (10 J. 4. IV—29. IV); f 19. V (1). Solanum Dulcamara b 11. VI (11 J. 3. VI—2. VII); f 7. VIII (8 J. 12. VII—13. VIII). Solanum nigrum b 22. VII (2). Solanum tuberosum ! b 13. VI (37 J. 31. V—30. VI); f 17. VIII (4 J. 1. VIII—29. VIII; nicht in jedem Jahre ansetzend, und dann meist nur einzeln). *Solidago canadensis ! b 16. VII (11). *Solidago Virgaurea ! b 7. VIII (12 J. 21. VII—15. VIII); f 15. IX (9 J. 29. VIII—30. IX). *Sonchus (Mulgedium) alpinus b 25. VI (8); f 2. VIII (4). *Sonchus arvensis ! b 9. VII (8 J. 24. VI—27. VII); f 1. VIII (8 J. 14. VII—14. VIII). *Sonchus asper ! b 19. VI (6 J. 3. VI—27. VI); f 11. VII (3). *Sonchus oleraceus ! b 26. VI (7 J. 14. VI—5. VII;

f 13. VII (6). Sonchus palustris b 24. VII (12 J. 7. VII—4. VIII). f 15. VIII (11 J. 30. VII—26. VIII). Sorbus Aria b 19. V (8 J. 10. V—31. V); f 11. IX (5 J. 5. IX—20. IX). Sorbus aucuparia ! b 16. V (26 J. 3. V—27. V); f 1. VIII (26 J. 1. VII—16. VIII. Beeren intensiv roth, Fruchtfleisch gelbroth); BO 20. IV (16 J. 30. III—2. V); LV 26. IX (12 J. 7. IX—14. X). Sorbus torminalis b 21. V (6 J. 13. V—24. V). Spartium s. Sarothamnus. *Spathulea flavida 13. VII (1). Specularia Speculum b 7. VI (18 J. 8. V—6. VII); f 29. VII (8 J. 18. VII—22. VIII). *Spergula arvensis b 6. VI (3). Spinacia oleracea u. spinosa ! b 3. VI (9 J. 27. V—19. VI). Spiraea Aruncus b 13. VI (13 J. 30. V—27. VI). Spiraea chamaedrifolia b 4. V (13 J. 23. IV—14. V). Spiraea filipendula b 13. VI (13 J. 1. VI—25. VI). Spiraea flexuosa ! b 4. V (13 J. 16. IV—14. V). Spiraea hypericifolia b 10. V (11 J. 30. IV—22. V); f 27. VI (1). Spiraea prunifolia b 2. V (4); v. plena ! b 27. IV (10 J. 8. IV—11. V). Spiraea salicifolia b 14. VI (14 J. 27. V—24. VI); LV 3. X (4). Spiraea sorbifolia b 22. VI (9 J. 7. VI—2. VII). Spiraea triloba b 30. V (7 J. 6. V—19. VI). *Spiraea Ulmaria b 26. VI (9 J. 12. VI—12. VII); f 11. X (2). Spiraea ulmifolia ! b 13. V (9 J. 21. IV—22. V). Stachys alpina b 4. VI (9 J. 28. V—17. VI). Stachys germanica b 19. VI (6 J. 4. VI—30. VI). *Stachys palustris b 5. VII (5). Stachys recta b 10. VI (1); f 30. VII (2). *Stachys sylvatica b 20. VI (8 J. 6. VI—8. VII); f 7. VIII (2). Staphylea pinnata ! b 6. V (13 J. 28. IV—15. V); f (Samen reif) 9. IX (10 J. 27. VII—23. X). *Stellaria glauca b 10. VI (3). *Stellaria graminea ! b 7. VI (8 J. 28. V—18. VI). *Stellaria Holostea ! b 30. IV (15 J. 11. IV—14. V); f 6. VII (2). *Stellaria (Alsine) media ! b 15. III (12 J. 2. II—4. IV); f 3. V (3). *Stellaria uliginosa b 19. V (4 J. 16. V—28. V). Stipa pennata b 17. VI (2); f (arista pinnatim expansa) 6. VII (10 J. 21. VI—12. VII). *Succisa pratensis ! b 6. VIII (10 J. 26. VII—21. VIII). Symphoricarpos racemosa ! b 2. VI (11 J. 26. V—13. VI); f 27. VII (12 J. 13. VII—10. VIII). Symphytum officinale b weiss ! 28. V (5); blau 18. V (9 J. 8. V—27. V); roth 20. V (8); f 9. VIII (2). Syringa chinensis ! b 7. V (20 J. 23. IV—18. V). Syringa vulgaris ! BO 6. IV (22); b 4. V (37 J. 20. IV—16. V; weiss b 7. V (18); lila b 8 V (18); f 7. X (7).

*Tanacetum vulgare ! b 19. VII (11 J. 5. VII—27. VII). *Taraxacum officinale ! b 7. IV (28 J. 10. I—2. V); f 6 V (11 J. 25. IV—17. V). *Taraxacum palustre b 11. IV (2). Taxus baccata fem. b 25. IV (8 J. 3. IV—9. V). *Teesdalia nudicaulis f 18. VI (1). Teucrium Chamaedrys b 14. VII (9 J. 27. VI—26. VII); f 30. VIII (4). Teucrium Scorodonia b 6. VII (9 J. 24. VI—15. VII); f 21. VIII (3). Thalictrum minus b 6. VI (11 J. 29. V—16. VI). Thelephora palmata 13. VII (1). Thlaspi alpestre b 5. IV (9 J. 6. III—30. IV). *Thlaspi arvense ! b 6. V (10 J. 14. III—28. V); f 13. VI (3). Thymus Serpyllum b 14. VI (3). Thymus vulgaris ! b 29. V (10 J. 22. V—6. VI). Tilia grandifolia ! b 21. VI

(29 J. 1. VI—30. VI); f 7. IX (8 J. 25. VIII—18. IX); BO 15. IV (25 J. 4. IV—5. V). Tilia parvifolia ! b 28. VI (25 J. 14. VI—8. VII); f 22. IX (11 J. 3. IX—6. X); BO 26. IV (17 J. 13. IV—4. V); LV 4. X (24 J. 7. IX—23. X). *Tilletia caries 1. VIII (3 J. 23. VII—9. VIII). *Torilis Anthriscus ! b 13. VII (8 J. 27. VI—20. VII). *Tragopagon pratensis ! b 29. V (9 J. 13. V—10. VI); f 16. VI (8 J. 8. VI—22. VI). *Trifolium agrarium b 13. VII (3); f 16. VIII (3). *Trifolium arvense ! b 23. VI (4). *Trifolium filiforme ! b 23. V (8 J. 15. V—9 VI). Trifolium hybridum b 6. VI (8 J. 28. V—16. VI). *Trifolium medium b 19. VI (2). *Trifolium montanum b 6. VI (6 J. 13. V—8. VI). Trifolium ochroleucum b 23. VI (2). *Trifolium pratense ! b 20. V (10 J. 13. V—28. V). *Trifolium procumbens ! b 4. VI (5). *Trifolium repens ! b 3. VI (6). Trifolium rubens b 28. VI (15 J. 16. V—6. VII); f 1. IX (4). Triticum caninum b 18. VI (10 J. 6. VI—28. VI). *Triticum repens ! b 26. VI (6 J. 16. VI—30. VI). Triticum vulgare hybernum ! b 14. VI (34 J. 31. V—1. VII); f mehlig 28. VII (21 J. 9. VII—16. VIII); Ernte-Anfang 3. VIII (35 J. 15. VII—27. VIII). Trollius europaeus b 5. V (30 J. 18. IV—18. V); f 9. VII (6 J. 15. VI—24. VII). Tulipa Gesneriana ! b 5. V (21 J. 23. IV—20. V) Tulipa suaveolens ! b 8. IV (21 J. 18. III—28. IV). Tulipa sylvestris b 5. V (15 J. 22. IV—17. V); f klafft 20. VII (7 J. 4. VII—3. VIII). *Turritis glabra b 13. V (1). *Tussilago Farfara ! b 28. III (24 J. 4. III—21. IV); f 24. IV (10 J. 11. IV—4. V).

Ulmus campestris ! b 1. IV (11 J. 10. III—17. IV). Ulmus effusa ! b 4. IV (13 J. 14. III—31. IV). *Uredo linearis ! und Rubigo vera ! 30. VI (8 J. 14. VI—16. VII). *Uredo miniata Rosarum 16. VI (2). *Urtica dioica ! mas b 15. VI (11 J. 6. VI—28. VI); f 27. VIII (6 J. 10. VIII—6. IX). *Urtica urens b 18. VI (2). *Ustilago antherarum 29. VI (1). *Ustilago Carlbo ! 23. VI (20 J. 2. VI—24. VII). *Ustilago receptaculorum auf Tragopogon porrifolius 26. V (6 J. 15. V—6. VI). *Ustilago urceolorum auf Carex glauca 30. VI (1).

*Vaccinium Myrtillus b 4. V (5 J. 25. IV—18. V); f 3. VII (8 J. 18. VI—18. VII). *Vaccinium vitis idaea b 1. VI (3 J. 26. V—11. VI); f 28. VII (1). *Valeriana dioica ! b 5. V (13 J. 25. IV—19. V); f 12. VI (6 J. 7. VI—21. VI). *Valeriana officinalis ! b 29. V (12 J. 18. V—17. VI); f 2. VII (11 J. 18. VI—30. VII). *Valerianella carinata ! b 8. V (5 J. 29. IV—13. V). Verbascum Blattaria b 26. VI (5 J. 4. VI—12. VII). *Verbascum Lychnitis b 24. VI (15 J. 3. VI—5. VII); f 3. IX (4 J. 28. VIII—12. IX). *Verbascum nigrum b 26. VI (13 J. 15. VI—7. VII); f 26. VIII (2). *Verbascum Schraderi b 2. VII (1); f 17. IX (1). *Verbascum thapsiforme b 8. VII (1). Verbena officinalis b 25. VI (8 J. 2. VI—8. VII). *Veronica Anagallis b 16. VI (1). *Veronica Beccabunga b 13. VI (4). *Veronica Buxbaumii b 21. IV (2). *Veronica Chamaedrys ! b 10. V (14 J. 29. IV—20. V). *Veronica hederifolia ! b 23. III (9 J. 9. II—8. IV); f 18. V (8 J. 4. V—27. V). Veronica latifolia b 5. VI

(12 J. 28. V—12. VI); f 16. VIII (3). *Veronica longifolia b 16. VI (14 J. 4. VI—3. VII; f 5. IX (7 J. 28. VIII—15. IX). *Veronica montana ! b 11. V (7 J. 3. V—26. V). *Veronica officinalis b 31. V (9 J. 2. V—9. VI); f 9. VIII (1). *Veronica polita b 18. IV (2). *Veronica serpyllifolia b 2. V (6 J. 21. IV—10. V); f 26. VI (1). Veronica spicata b 30. VI (19 J. 8. VI—30. VII); f 8. IX (7 J. 29. VIII—20. IX). *Veronica triphyllos ! b 30. III (15 J. 12. III—16. IV); f 16. V (7 J. 7. V—27. V). Viburnum Lantana b 6. V (13 J 25. IV—17. V); f 17. VIII (11 J. 2. VIII—11. IX). Viburnum Opulus ! b 27. V (18 J. 20. V—7. VI); v. sterile b 22. V (9 J. 15. V—5. VI); f typic. 22. VIII (12 J. 5. VIII—12. IX). *Vicia angustifolia b 9. VI (6 J. 17. V—25. VI); f 9. VIII (2 J. 8. VIII—11. VIII). *Vicia Cracca ! b 15. VI (10 J. 29. V—2. VII); f 12. VIII (6). Vicia Faba ! b 1. VI (12 J. 27. V—11. VI). Vicia Orobus b 31. V (11 J. 25. V—11. VI); f 29. VII (8 J. 12. VII—9. VIII). Vicia sativa ! b 18. VII (9 J. 28. V—28. VI). *Vicia sepium ! b 14. V (11 J. 8. V—25. V). Vinca minor b 30. III (26 J. 10. I—27. IV); v. weiss b 10. IV (10); fructificirt nicht. Viola arenaria b 30. IV (4 J. 23. IV—7. V); f 16. VI (1). *Viola canina b 29. IV (7 J. 27. III—17. V). Viola elatior Fr. b 28. V (8); f 9. VIII (1). *Viola hirta ! b 4. IV (11 J. 17. III—22. IV). Viola mirabilis b 18. IV (20 J. 6. IV—4. V); f cleistogama b ausgewachsen 8. V (3); f 30. VI (6 J. 23. VI—10. VII). *Viola odorata ! b 19. III (26 J. 15. XII und 23. II—23. IV); blau 19. III (9); weiss 19. III (6). *Viola sylvestris b 18. IV (9 J. 2. IV—5. V). *Viola tricolor ! b 9. IV (12 J. 16. III—21. IV); f 5. VII (8 J 14. VI—6. VIII). Vitis vinifera ! b 14. VI (39 J. 24. V—29. VI); f 2. IX (28 J. 31. VII—26. IX); BO freistehend 4. V (5); an der Wand 1. V (26 J. 16. IV—22. V); LV 16. X (24 J. 13. IX—10. XI).

Zea Mays ! b mas 15. VII (22 J. 23. VI—28. VII); f 24. IX (12 J. 5. IX—20. X.

In Summa 886 Species.

VI.

Pelorienbildung bei Linaria vulgaris

von **K. Schüssler.**

Bei der anhaltenden Trockenheit war es im Frühling und Vorsommer vorigen Jahres nicht zu verwundern, dass die meisten Pflanzenarten spärlicher als sonst, ja manche gar nicht blühten. Trockene Hügel, die in andern Jahren wenigstens in den Monaten April und Mai im gelben Schmuck des Frühlings-Fingerkrautes (Potentilla verna) prangten, waren diesmal auch in diesen Monaten dürr und schmucklos. Farne, die an Felsen wachsen, wie Grammitis Ceterach und die verschiedenen Arten von Asplenium, sahen wie verbrannt aus. Orchideen, sonst in den mannigfaltigsten Arten die Zierden unserer Bergwiesen, erblickte man selten und nur in dürftig entwickelten Formen. Welche Veränderung hatte der seit dem zweiten Drittel des Monats Juli öfter eingetretene Regen hervorgerufen! Die Hügel und Bergwiesen trugen im September ihr Frühlingskleid, und auf dem Waldboden sah man nicht selten ganze Flächen blühender Heidelbeersträucher.

Eine Pflanze, die ich schon seit einer Reihe von Jahren in jedem Sommer sorgfältig beachte, zeigte eine ganz besondere Erscheinung in ihrer Blütenform. Es ist dies das gemeine Leinkraut (Linaria vulgaris). Die Blütezeit dieser häufigen und allbekannten Pflanze beginnt im Monat Juli. Zu dieser Zeit, ja schon Ende Juni, kam sie auch im Sommer 1893 zur Blüte, aber in schwächlich entwickelten Exemplaren. Kräftiger und reichlicher waren die Pflanzen und Blüten schon bald nach den ersten

Regengüssen. Noch kräftiger entwickelten sie sich vom August an und zeigten nicht selten die merkwürdige Blütenform, welche Linné Peloria pentandra genannt hat.

Linaria vulgaris hat bekanntlich eine symmetrische Blüte und zwar eine maskierte Lippenblüte, bestehend aus einer kurzen, höckerigen Blumenkronenröhre, die sich in einen zweilippigen Saum teilt. Die Oberlippe ist zwei-, die Unterlippe dreilappig. Diese fünf Lappen deuten offenbar auf eine Verwachsung von fünf Blumenblättern zu einer sogenannten einblätterigen Blumenkrone. Von den drei zur Unterlippe verwachsenen Blättern verlängert sich bei der gewöhnlichen Blütenform das mittlere nach unten und aussen zu einem ziemlich langen, spitzen Sporn. Auf der Innenseite der Unterlippe laufen vier erhabene, bebartete Längslinien her, welchen die vier Staubbeutel zugekehrt sind.

Die aus dieser symmetrischen Blumenkrone entstehende Pelorie erinnert, wenn sie regelmässig gebildet ist, durch die zahlreichen, in einem Kreise stehenden Sporen an die Blumenkrone von Aquilegia, bei welcher ebenfalls jedes einzelne Blatt nach unten in einen Sporn ausläuft. Bei Aquilegia zwar ist die Blumenkrone getrenntblätterig: bei der Pelorie von Linaria vulgaris dagegen sind die fünf Blumenblätter mit einander verwachsen. Die Röhre ist länger als bei der gewöhnlichen Blütenform und wird nach oben allmählich enger. Der Saum zeigt fünf gleichlange, abgerundete Lappen, etwa wie bei Primula officinalis, nur dass die Lappen nach aussen zurückgeschlagen sind. Jedem der fünf Lappen entspricht unten ein langer, spitzer, etwas nach aussen gerichteter Sporn. Auch im Innern der Blumenkrone von Peloria pentandra zeigen sich auffallende Veränderungen; sie enthält nicht vier, sondern fünf Staubgefässe, die, den fünf verwachsenen Blumenblättern entsprechend, in einem regelmässigen Kreise stehen und deren Staubbeutel nach aussen gekehrt sind. Jedem Staubbeutel gegenüber läuft eine erhabene, bebartete Linie von je einem Lappen des fünfteiligen Saumes in

der Röhre herab, so dass wir hier nicht vier, sondern fünf solcher Linien haben. Diese Linien mit ihren Haaren haben offenbar eine Aufgabe bei der Befruchtung, da ihre Zahl — auch bei den nachher zu erwähnenden unregelmässigen Formen — stets der Zahl der Staubbeutel entspricht und jeder der letzteren gegen eine jener Linien gerichtet ist.

Zwischen der normalen, symmetrischen Form der Blumenkrone und Peloria pentandra finden sich noch verschiedene Uebergangsformen, deren Saum aber immer — abgesehen von einzelnen monströsen Exemplaren — wie jener zweilippig ist. Manche Blüten bringen es in ihrem Anlauf zur Pelorienbildung nur zu zwei, andere zu drei und wieder andere auch zu vier Sporen, während — wie gesagt — der Saum in der Regel zweilippig und die Zahl der Staubgefässe vier bleibt. Andere schiessen über die regelmässige Form der Peloria pentandra hinaus und bilden sechs, sieben und acht, vielleicht noch mehr Sporen, dann aber auch die gleiche Zahl von Saumlappen, Staubgefässen und Bartstreifen.

Eine Veränderung an dem Pistill und der Kapsel habe ich bei den Pelorien nicht finden können; eine Veränderung der ganzen Pflanze ist insofern zu konstatieren, als es immer kräftige Exemplare waren, welche Pelorien trugen.

Ganze Blütenstände von Linaria vulgaris, welche aus lauter Pelorien bestanden hätten, sind mir nicht vorgekommen. Bei Dillenburg fand ich Blütenstände, an welchen die meisten grund- und seitenständigen Blüten Uebergangsformen, die gipfelständige Blüte dagegen eine Pelorie war; seltener war dort der Fall, dass auch grund- und seitenständige Blüten regelmässige Pelorien zeigten. Bei Cleeberg im nordöstlichen Taunus dagegen waren die ausgebildeten Pelorien meist grundständig, seltener gipfelständig.

Der Umstand, dass ich auf reinem Sandboden, wie z. B. in der Umgegend von Frankfurt a. M., wo Linaria vulgaris sehr häufig vorkommt, niemals Pelorien gefunden

habe, ferner, dass nur kräftig entwickelte Pflanzen diese Blütenform hervorbringen, deutet darauf, dass dieselbe von einer reichlicheren Ernährung abhängig ist. Es erklärt sich somit leicht, weshalb in den Sommern, in welchen zur Zeit des Wachstums und der Blüte von Linaria vulg. bei ausreichender Wärme reichlicher Regen fiel, die Pelorien bei auf nahrhaftem Boden gewachsenen Pflanzen häufiger beobachtet wurden, als wenn der Regen zu der Zeit fehlte, in welcher die Pflanze gerade viel Feuchtigkeit nötig gehabt hätte. In solchen Sommern, in welchen die Wachstums- und Blütezeit von Linaria vulg. regenarm war, habe ich auch bei Dillenburg Pelorien nicht gefunden.

Dass die Pelorien, wenn überhaupt das Jahr für ihre Entwickelung geeignet ist, nach meiner fast zwanzigjährigen Beobachtung immer an derselben Stelle gefunden werden, beweist, dass ihre Form fortpflanzungsfähig ist.

Uebrigens habe ich in Jahren mit regenreichem Frühling auch Pelorien von Viola mirta gefunden. Doch sollen auch Viola odorata, Anthirrhinum majus, Impatiens balsamina, Orchideen, ja sogar Pflanzen mit ungespornten symmetrischen Blüten regelmässige Blüten, also Pelorien, entwickeln.

VII.

Die Laubmoose der Umgebung von Marburg und deren geographische Verbreitung.

Von Dr. **W. Lorch.**

1) Historische Notizen.

Die ersten bryologischen Aufzeichnungen über die Marburger Umgebung finden wir im „Methodus plantas horti botanici et agri Marburgensis a staminum situ describendi“ von Conrad Mönch, der im Jahre 1794 zu Marburg erschien. Da der vier Jahre später herausgegebene, fast ebenso umfangreiche Ergänzungsband zum „Methodus“ beinahe ausschliesslich Phanerogamen behandelt, so wurde dadurch die Mooskunde um keinen Schritt vorwärts gebracht. In diesem Supplement wird nur eine neue Art und ein Standort zu einem schon im „Methodus“ aufgeführten Laubmoos mitgetheilt. Der „Methodus“ selbst war das Fundament, an dem spätere Botaniker weiterbauen konnten. Die Angaben Mönch's verdienen umsomehr unsere Beachtung, als wir deren Richtigkeit fast ohne Ausnahme noch heute bestätigen können.

Die Gesammtzahl der von ihm für die Umgebung von Marburg nachgewiesenen Arten beträgt 81. Von diesen führt er 59 mit genauen Standorten an, wogegen er die übrigen 22 Arten als überall häufig vorkommend bezeichnet. Indessen gewahrt man auf den ersten Blick, dass Mönch nur sehr wenig über die Verbreitung der

Arten unterrichtet war, andernfalls würde er nicht ganz gemeine Arten, wie Hypnum splendens Hedw., Fissidens bryoides Hedw., Dicranella heteromalla Schpr. u. s. w. mit Fundstellen versehen haben. Der Seltenheit halber sind von seinen Arten hervorzuheben:

1) Splachnum ampullaceum L.
2) Hookeria lucens Smith.
3) Bryum annotinum Hedw.
4) Rhynchostegium illecebrum B. et S.

Trotz eifriger Nachforschungen war es nicht möglich, die erste und letzte Art wiederzufinden, weshalb ich beiden Notizen misstrauisch gegenüberstehe. Zwar führt Uloth in seinen „Beiträgen zur Laubmoosflora von Kurhessen, Flora 1861", Splachnum ampullaceum L. als am Kapplerberg vorkommend mit auf, jedoch glaube ich, dass er nur die Angabe Mönchs wiedergegeben, nicht aber das Moos an genannter Stelle gesehen hat. Was Rhynchostegium illecebrum B. et S. anbelangt, so hat man es nach meiner Meinung ohne Zweifel mit einer Verwechselung mit dem habituell sehr ähnlichen Hypnum purum L. zu thun. Gleiches kann man wohl von der Wenderoth'schen Angabe sagen, wonach diese Art am Rimberg wachsen soll. Auch gedeiht das Moos besonders auf kalkhaltigem Boden, von dem an den Wichtelhäusern (Mönch's Hohlstein), die sich aus Quarzit zusammensetzen, und am Rimberg (Diabas und Thonschiefer) keine Rede sein kann.

Nach Mönch's Tod trat ein gänzlicher Stillstand in der Erforschung der bryologischen Verhältnisse der Marburger Umgebung ein. Ueber vierzig Jahre verstrichen, bis Wenderoth in seiner Schrift: „Charakteristik der Vegetation von Kurhessen", eine kurze Aufzählung der im Lahnberg heimischen Laubmoose gab.

Seine Angaben sind jedoch so unvollständig, dass sie unseren Gesichtskreis nur sehr wenig erweiterten. Er erachtete es nicht für nothwendig, die seltenen Arten mit ihren speciellen Standorten aufzuführen, sondern theilt mit, dass er mit seinem Verzeichniss im Allgemeinen ein

Bild der Moosvegetation des Lahnberges habe geben wollen. Für den Bryologen hat also Wenderoth's „Characteristik" nur sehr geringen Werth und zwar deshalb, weil die meisten Angaben schon in Mönch's „Methodus" enthalten sind, und es „die Leute zum Besten halten" heisst, wie Wenderoth sich gelegentlich Mönch gegenüber äussert, wollten sie auf einem so ausgedehnten Revier, wie es der Lahnberg ist, den Werth der Mittheilungen Wenderoth's prüfen. Es trifft demnach der Vorwurf, den dieser seinem Lehrer Mönch betreffs Arabis alpina L. machte, Niemanden mehr, als Wenderoth selbst. Es sei bemerkt, dass ich zu den Angaben Mönch's ein viel grösseres Vertrauen als zu denen seines Schülers habe.

Ueber das Vorkommen von Rhynchostegium illecebrum B. et S. am Rimberg nach Wenderoth habe ich schon oben meine Ansicht mitgetheilt. Seine Entdeckungen bestehen in dem Nachweis folgender Arten: Polytrichum formosum Hedw., P. urnigerum L., P. sexangulare Schw., Hypnum umbratum Ehrh., Amblystegium subtile Hedw., A. riparium L., Dicranum undulatum Turn., Dicranella curvata Schpr., Neckera pennata Hall., Mnium serratum Brid., Rhodobryum roseum Schpr., Mnium rostratum Schrad., Orthotrichum affine Schreb., O. speciosum N. ab E., O. crispum Hedw., Racomitrium lanuginosum Brid., Trichostomum homomallum Rbh., Leskea nervosa Rbh., Rhabdoweisia denticulata Brid., Encalypta streptocarpa Hedw., Pottia Heimii B. et S. und Coscinodon pulvinatus Sprengel. Mit Einschluss der 81 Arten von Mönch belief sich im Jahre 1839 die Gesammtzahl der um Marburg beobachteten Laubmoose auf 103. Es ist für mich zweifellos, dass Wenderoth Hypnum umbratum Ehrh., Racomitrium lanuginosum Brid., Leskea nervosa Rbh., Rhabdoweisia denticulata Brid., Pottia Heimii B. et S. und Coscinodon pulvinatus Sprengel, nie im Lahnberg gefunden hat und zwar deshalb, weil einerseits meine Bemühungen, sie wiederzufinden, ohne Erfolg blieben, anderseits verschiedene Arten wie Hypnum umbratum Ehrh., Rhabdoweisia denti-

culata Brid. ausschliesslich und Racomitrium lanuginosum Brid. im Allgemeinen der Berg- oder Hochgebirgsregion angehören. (Die grösste Erhebung des Lahnberges, der Frauenberg, beträgt 381 m.)

Mit grösserem Glücke als Wenderoth durchforschte Uloth die Marburger Umgebung. Auch ihm gelang es zwar nicht, ein einigermaassen vollständiges Verzeichniss der heimischen Laubmoose zu geben, was wohl darin begründet ist, dass Uloth, da er fast ganz Kurhessen und das darmstädtische Oberhessen ins Bereich seiner Untersuchungen zog, einzelne Gebiete nicht berücksichtigen konnte, immerhin gewinnen wir aus seinen „Beiträgen zur Laubmoosflora von Kurhessen, Flora 1861", einen Ueberblick über die bryologischen Verhältnisse obiger Gebiete im Allgemeinen und der Marburger Umgebung im Besonderen. Zu bemerken ist, dass weder Uloth noch Wenderoth die vorhandene Litteratur bei ihren Publikationen benutzten, woher es kommt, dass in beiden Aufzählungen Arten fehlen, deren Vorkommen in nahem und fernem Gebiet längst festgestellt war. So sucht man beispielsweise bei beiden vergeblich nach einer Notiz über Hookeria lucens Smith. Hätte Uloth Gebrauch vom zweiten Theil der von Pfeiffer verfassten „Flora von Niederhessen und Münden" gemacht, so würden seine Beiträge um vieles vollständiger ausgefallen sein. Die Gesammtzahl der in Kurhessen und dem darmstädtischen Oberhessen vorkommenden Arten beträgt nach Uloth 241. Hiervon sind 160 für die Marburger Umgebung aufgeführt. und zwar 87 mit topographischen Angaben und 37 als allgemein verbreitet und häufig; bemerkenswerth von seinen Funden sind: Hylocomium chrysophyllum B. et S., Plagiothecium silesiacum B. et S., Brachythecium albicans Neck., Starkii Brid., Amblystegium fluviatile Schwäg.. Rhynchostegium Megapolitanum B. et S., Rh. confertum B. et S., Stokesii B. et S., Rhodobryum roseum Schpr. mit Früchten, Bryum pseudotriquetrum Hedw., turbinatum Hedw., elongatum Dicks., carneum L., albicans Whnbg.,

Encalypta streptocarpa Hedw. mit Früchten, ciliata Hedw., Dicranum spurium Hedw., majus Schwägr., Dicranella cerviculata Schpr., curvata Schpr., Trichostomum tortile Schrad., Orthotrichum tenellum Bruch., rupestre Schleich., Sturmii Hoppe et Hrnsch., Lyellii Hook et Tayl., Ludwigii Hrnsch., crispulum Hrnsch., coarctatum P. B., pallens Bruch., Racomitrium aciculare Brid., Barbula latifolia B. et S., laevipila Brid., Entosthodon ericetorum C. Müll. und fascicularis C. Müll.

Leider hat nach Uloth Niemand mit annähernd gleichem Interesse und Erfolg die heimische Mooswelt weiter beobachtet. Man muss sich sehr darüber wundern, dass nicht auch Wigand, der sich im Uebrigen sehr eingehend mit Systematik und Floristik beschäftigt hat und die Moose in seinen Vorlesungen über Kryptogamen mit ziemlicher Ausführlichkeit behandelte, den Bryophyten kein regeres Interesse entgegengebracht hat. Von ihm besitzen wir auch nicht eine einzige Angabe.

Schliesslich seien noch die Resultate sehr zahlreicher Excursionen, die ich besonders im Herbst, Winter und Frühjahr seit einer Reihe von Jahren ausgeführt habe, mitgetheilt. Ich muss bemerken, dass ich mich nicht darauf beschränkte, die Existenz der schon von früheren Bryologen aufgeführten Arten nachzuweisen und zu ermitteln, ob die topographischen Angaben älterer Autoren heute noch zutreffen oder nicht, sondern dass es mir gelang, noch eine ziemlich grosse Anzahl neuer Arten nachzuweisen. dass es mir ferner vor Allem darauf ankam, die Bryophyten meiner engeren Heimath auch in pflanzengeographischer und biologischer Beziehung kennen zu lernen. Die von mir für das Gebiet nachgewiesenen neuen Arten sind folgende:

Hypnum cordifolium Hedw., stramineum Dicks., trifarium W. et M., falcatum Brid., uncinatum Hedw., revolvens Sw.. Sendtneri Schpr., pratense B. et S., Plagiothecium latebricola B. et S., Brachythecium glareosum B. et S., rivulare B. et S., reflexum W. et M., Pterogo-

nium gracile Swartz, Heterocladium dimorphum B. et S., Neckera pumila Hedw., Bartramia Halleriana Hedw., Meesia tristicha B. et S., Orthotrichum leiocarpum B. et S., Zygodon viridissimus Brid., Dicranodontium longirostre W. et M., Dicranum montanum Hedw., fuscescens Turn., Thysanomitrium flexuosum Schpr., Cynodontium Bruntoni B. et S., Barbula tortuosa W. et M., Andreaea petrophila Ehrh. und Grimmia Hartmanni Schpr.

2) Grenzen.

Bekanntlich kommen für die geographische Verbreitung der Laubmoose dieselben Faktoren in Betracht, welche für die Vertheilung der höheren Pflanzen über die Erde massgebend sind. Insbesondere müssen die orographischen, hydrographischen, geognostischen und klimatischen Verhältnisse bei Erörterungen pflanzengeographischer Art ins Auge gefasst werden. Bevor ich zu den detaillirten diesbezüglichen Schilderungen übergehe, will ich erst in Kürze die Grenzen anführen, innerhalb welcher die im speziellen Theil systematisch aufgezählten und mit genauen und möglichst vollständigen Fundstellen versehenen Laubmoose vorkommen. Das Gebiet repräsentirt keinen politisch abgegrenzten Landestheil, auch bewegen sich dessen Grenzen nicht in ausgeprägten Höhenzügen und Flussthälern, vielmehr habe ich, da es aus Gründen mannigfacher Art geboten schien, eine rein willkürliche Abrundung bei Behandlung der einheimischen Mooswelt gelten lassen. Die Nordgrenze zieht sich theilweise im Thale der Edder hin, verlässt dieses bei Holzhausen östlich von Hatzfeld und verläuft von hier bis Ellnrode an der Wohra. Die Ostgrenze nimmt ihren Verlauf im Thale der letzteren und in der Verbindungslinie der Orte Amöneburg, Mardorf, Höingen und Rüdingshausen, wo sie ihren südlichsten Punkt erreicht. Nach Süden schneidet das Gebiet mit der Linie ab, welche durch die Ortschaften Winnen, Friedelhausen, Salzböden und Kirchvers geht. Die Westgrenze

wird gebildet durch die geradlinige Verbindung der Dörfer Wilsbach, Holzhausen a. d. Dautphe, Ludwigshütte und Weifenbach bei Biedenkopf, die westlich von Hatzfeld wieder das Edderthal trifft. In politischer Beziehung setzt sich das Gebiet aus dem Kreise Marburg, dem südlichen Theil des Kreises Frankenberg, den westlichen flachen und hügeligen Distrikten des Kreises Kirchhain und der östlichen gebirgigen Landschaft des Kreises Biedenkopf zusammen.

3) Orographie des Gebiets.

Wenn man bei Behandlung der orographischen Verhältnisse den wissenschaftlichen Standpunkt wahrt und nicht, wie das bei Arbeiten pflanzengeographischer Art oft geschieht, die aus dem Volksmunde hervorgegangenen Bezeichnungen für die Gebirge gelten lässt, so müssen wir uns von zwei Gesichtspunkten leiten lassen, und zwar erstens davon, ob die im Gebiete liegenden Hügel und Berge für sich ein abgeschlossenes Ganze darstellen und zweitens davon, ob sie als Theile grösserer Höhenkomplexe aufzufassen sind. In unserem Falle haben wir nach beiden Richtungen hin zu unterscheiden. Zu den Gebirgen der ersten Art rechne ich den Lahnberg und Burgwald, die überall von tiefen Thälern scharf begrenzt sind und nur auf kurze Erstreckung hin, wie es uns bei dem Burgwald in seinem nördlichsten Theil entgegentritt, mit anderen Gebirgen zusammenhängen. Die vom Thale der Lahn und Wettschaft nach Westen gelegenen Höhen jedoch sind als die östlichsten Ausläufer grösserer Gebirge, des Westerwaldes und Rothaargebirges anzusprechen. Zu dieser Unterscheidung berechtigt auch der Umstand, dass im Lahnberg und Burgwald fast ausschliesslich die Buntsandsteinformation vorherrscht, wogegen für die letztgenannten Erhebungen die Grauwacken - Thonschieferformation (Rheinisches Schiefergebirge) charakteristisch ist. Diese Eintheilung ist auch insofern von grossem Vortheil,

als man dadurch leichter einen Einblick in die Abhängigkeit der Moose von ihrem Substrat und von ihrer Verbreitung in den verschiedenen Höhenregionen erhält. Von geringerer Bedeutung sind die nordwestlichsten Ausläufer des gewaltigen Basaltmassivs des Vogelsberges, die sich im Südosten des Gebiets allmählich in das Thal der Zwesterohm hinabsenken.

4) Geographische Verbreitung der Laubmoose.

I. Buntsandsteingebiete.

a) Der Lahnberg.

Er wird im Westen von dem Lahnthal, im Süden von der Zwesterohm und im Norden von der Ohm begrenzt und steigt auf allen Seiten mit steilen Abhängen aus den Thälern hervor. Obwohl er nach Osten nicht so deutlich wie nach den übrigen Himmelsrichtungen durch ein Flussthal abgeschnitten wird, so genügt doch ein Blick auf die Karte, um uns seine östlichste Grenzlinie erkennen zu lassen. Man kann sie sich durch eine Linie darstellen, welche sich westlich von den Dörfern Ginseldorf, Bauerbach, Schröck, Beltershausen und Ebsdorf in der Richtung von Norden nach Süden hinzieht. Seine Längserstreckung beträgt drei und eine halbe, seine Breitenerstreckung im Mittel eine halbe Stunde. Von den Ausläufern des Vogelsbergs wird er durch ein breites, hügeliges Gelände, das eine sehr niedrige Wasserscheide zwischen Ohm und Zwesterohm bildet, getrennt.

Die Mannigfaltigkeit und der Reichthum der Moosvegetation des Lahnberges wird bedingt durch reichliche Schluchtenbildung, ausgiebige Bewässerung und verschiedene, fortwährend abwechselnde Bewaldung. Letzterem Umstande namentlich ist der grosse Formenreichthum zuzuschreiben, welcher den Lahnberg von allen übrigen Gebietstheilen auszeichnet. Auf kleine Entfernungen hin bietet er uns gänzlich verschiedene Bilder der Moosvegetation. Während wir an einer Stelle uns von der Reich-

haltigkeit der Mooswelt eines Laubwaldes überzeugen können, tritt uns an einer anderen in ausgeprägter Weise die Dürftigkeit und Formenarmuth des Nadelwaldes mit den ihm eigenthümlichen Arten entgegen. Ueberhaupt gehört der Lahnberg, wenn auch nicht in seiner ganzen Ausdehnung, da wir dessen südlichen Theil nur sehr ungenügend kennen, zu den am besten durchforschten Theilen des Gebietes, was wohl darin seinen Grund hat, dass er leicht von Marburg aus zu erreichen ist. Von den 209 Arten des Gebietes beherbergt er allein 148, also circa zwei Drittel aller Arten. Von diesen sind bisher nur aus dem Lahnberg bekannt: (Hypnum umbratum Ehrh.), fluitans L., pratense B. et S., (Amblystegium subtile Hedw.), Heterocladium dimorphum B. et S., Hookeria lucens Smith, Neckera pennata Hall., (Leskea nervosa Rbnh.) Polytrichum sexangulare Flörke, Bryum annotinum Hedw., Orthotrichum Sturmii Hoppe et Hrnsch., Zygodon viridissimus Brid, (Coscinodon pulvinatus Sprengel, Racomitrium lanuginosum Brid.), Dicranum fuscescens Turn., (Rhabdoweisia denticulata Brid.) Pottia Heimii B. et S. und Splachnum ampullaceum L). Ausnahmslos zählen diese Arten zu den bryologischen Seltenheiten des Gebiets, und verweise ich bezüglich ihrer speziellen Fundorte auf den systematischen Theil. Ueber die in Klammern stehenden Arten habe ich das Nöthige in der historischen Einleitung mitgetheilt. Ausgesprochene Felsbildung finden wir nirgends im Lahnberg, wenn wir nicht die öfters auftretenden Geröllmassen und grösseren Felsstücke als solche auffassen wollen, woraus sich erklärt, dass manche Arten, die sonst fast stets in der Bundsandsteinregion vorkommen, vollständig fehlen. Beispielsweise führe ich Campylopus fragilis B. et S. und Schistostega osmundacea W. et M. an. Der Bundsandstein des Lahnberges gliedert sich in unteren, mittleren und oberen Bundsandstein. Einen Einfluss dieser drei Abtheilungen auf die Verbreitung der Arten habe ich nicht wahrnehmen können. Bemerkenswerth ist, dass an zwei Stellen Eruptivgesteine den Buntsandstein durchbrochen haben. Der Frauenberg und

Stempel sind Höhen vulkanischen Ursprungs. Charakteristisch für sie ist das Vorkommen von Heterocladium dimorphum B. et S. an diesem und von Orthotrichum Sturmii Hoppe et Hrnsch. an jenem.

Moorige Stellen, mit dichten Sphagnumpolstern und anderen moor- und sumpfliebenden Arten bevölkert, sind im Lahnberg nicht selten. Einen besonderen Reichthum an derartigen Lokalitäten besitzt dessen westlicher Theil, wo wir ihnen in den tiefen Schluchten, beispielsweise des Gefälls, der Knutzbach, des Jägerthals unter dem Lichtenküppel auf Schritt und Tritt begegnen. In dieser Beziehung sind weiter erwähnenswerth die im Norden des Lahnbergs nach dem Ohm- und Lahnthal hinziehenden Schluchten.

Bekanntlich übt die chemische Beschaffenheit des Substrats einen grossen Einfluss auf die Verbreitung der Laubmoose aus. Im Lahnberg werden wir also vor allem exquisite Bewohner von Silikatgesteinen antreffen. Es möge deshalb eine Aufzählung der nur dem Bundsandstein dieses Höhenzuges eigenthümlichen Arten folgen, dabei ist nicht ausgeschlossen, dass diese Liste nach der einen oder der anderen Seite hin eine Vermehrung oder Reduktion im Laufe der nächsten Jahre erfährt, da die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass diese oder jene Art noch auf anderer geognostischer Unterlage wächst. Im Grossen und Ganzen befinde ich mich mit meinen Beobachtungen in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen, welche andere Pflanzengeographen bezüglich der Vertheilung der Moose auf verschiedenem Substrat und in verschiedenen Höhenlagen gemacht haben. Ausgesprochene Sandbewohner sind Hypnum fluitans L., pratense B. et S., Brachythecium albicans Neck., Hookeria lucens Sm., Buxbaumia aphylla Hall., Aulacomnium androgynum Schwägr., Mnium rostratum Schrad., Polytrichum gracile Menz., Bryum turbinatum Hedw., crudum Schreb., annotinum Hedw., Leptobryum pyriforme Hedw., Tetraphis pellucida Hedw., Coscinodon pulvinatus Sprengel, Dicranodontium longirostre W. et M.,

Dicranum spurium Hedw., majus Turn., montanum Hedw., fuscescens Turn., Dicranella rufescens Schpr., curvata Schpr., Rhabdoweisia denticulata Brid. und Trichostomum homomallum Rbnh. Von diesen 23 Arten kommen dem Lahnberg ausschliesslich zu: Hypnum fluitans L., pratense B. et S., Hookeria lucens Sm., Bryum annotinum Hedw., Coscinodon pulvinatus Sprengel, Dicranum majus Turn., fuscescens Turn., Dicranella curvata Schpr. und Rhabdoweisia denticulata Brid.

Abweichungen derart, dass kalkstete oder kalkholde Laubmoose auf den Silikatgesteinen des Lahnberges vorkommen, konnte ich nicht feststellen.

Abgesehen vom wenig bekannten südlichen Theil des Lahnberges sind es namentlich drei Distrikte, die durch Reichthum und Seltenheit der Formen ausgezeichnet sind. Es sind dessen nördliche Theile und zwar die nach Westen, Norden und Osten gelegenen Höhen. Den ersten Rang nimmt die Knutzbach ein, wo wir im tiefen Schatten der Laubbäume Hookeria lucens Sm. antreffen. In dessen Nähe findet man fruchtende Rasen von Leucobryum vulgare Hampe, Hylocomium brevirostre B. et S., und an der Rinde der Bäume Zygodon viridissimus Brid. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Einzelheiten, welche das Interesse des Bryologen in Anspruch nehmen können, hier der Reihe nach erwähnen.

Bemerkt sei noch, dass der Stempel und Frauenberg sehr ergiebig sind. An den Lahnberg schliesst sich nach Norden

b) der Burgwald

an, der ebenfalls aus Buntsandstein zusammen gesetzt ist und in vielen Beziehungen Uebereinstimmungen aufweist. Seine Westgrenze bildet die Wettschaft, die nördlichen Abhänge bespült die Edder, im Osten sind die Wohra, im Süden die Ohm als Grenzlinien anzusehen. Gemein hat der Burgwald mit dem Lahnberg die besonders an den Westabhängen vorhandenen, von steilen Hängen umgebe-

nen tiefen Schluchten, die oft über eine halbe Stunde, meist vielfach gewunden, in das Gebirge einschneiden. Von einer ausgesprochenen Felsbildung kann auch bei ihm keine Rede sein. Die engen Thalsohlen sind in den meisten Fällen noch wenig der Kultur unterworfen, infolge ihrer sumpfigen Beschaffenheit stellen sich der Beforstung und Wiesenkultur die grössten Hindernisse entgegen. In der That gewähren diese Gründe sehr oft das Aussehen kleiner Moore. Was die Bewaldung im Allgemeinen anlangt, so wird der Burgwald in seinem westlichen Theil von düsteren Kiefernwäldern bedeckt und erfreut durch seine einförmige Höhen- und Schluchtenformation keineswegs das Auge des die Natur oberflächlich betrachtenden Naturfreundes. Im Südwesten und Südosten herrscht der Laubwald vor, in den östlichen Distrikten dagegen sind Laub- und Nadelwald ziemlich gleichmässig vertheilt. In der Richtung von Nordost nach Südost wird er von der Bontreff, in nordsüdlicher Richtung von dem Rothen Wasser durchzogen. Meine Erwartung, in den wasserstrotzenden Schluchten und Wiesengründen des Burgwaldes eine reichhaltige Vegetation an Sumpfmoosen zu finden, hat sich bis heute nicht erfüllt, was, wenn man überhaupt eine Erklärung dafür geben will, sich wohl nur durch den sogen. „Kampf ums Dasein“ erklären lasst. Es war mir nirgends eine bessere Gelegenheit geboten, mich von dem „Ueberleben des Passendsten im Kampfe ums Dasein“ zu überzeugen, als gerade im Burgwald, natürlich nur in Bezug auf die Mooswelt. Die den klimatischen und sonstigen Verhältnissen besser angepassten Sphagna haben den übrigen Torf- und Sumpfmoosen fast vollständig das Terrain streitig gemacht. Aulacomnium palustre Schwägr., Philonotis fontana Sw., Camptothecium nitens Schreb., Hypnum aduncum Schpr., cuspidatum L. und einige Arten von Polytrichum führen mit den Arten der Gattung Sphagnum einen Verzweiflungskampf, in dem sie stets unterliegen. Treten dann noch andere Feinde hinzu, wie Carices, Junci, Salices, Eriophorumarten und sonstige höhere Pflanzen, so

erringen die Torfmoose, von diesen unterstützt, einen leichten und vollständigen Sieg über die übrigen Sumpfmoose. Sie alle aber müssen den Kampfplatz räumen, wenn der Mensch als stärkster Gegner ihnen entgegentritt und die quellenreichen Gründe durch Anlage tiefer Gräben der Wiesenkultur zugänglich macht. Die goldgelben Spitzen von Camptothecium nitens Schreb. und Hypnum cuspidatum L., die gelbgrünen Astenden von Aulacomnium palustre Schwägr. ragen, wenn der Kampf sich seinem Ende nähert, nur noch wenig aus den Torfmoospolstern hervor, bis sie endlich von diesen im Wachsthum überholt und erstickt werden. Die Polytrichumarten flüchten an den Rand der dumpfigen Thalsohlen, wo sie eine ungestörte Existenz haben. Da sie die ererbte Eigenschaft, auf mehr oder weniger nasser Unterlage zu gedeihen, besitzen, so werden sie eher als zahlreiche andere Moose befähigt sein, ihren Gegnern im „Kampfe ums Dasein" erfolgreichen Widerstand zu leisten.

Bezüglich der bryologischen Verhältnisse des Burgwaldes sind wir nicht so unterrichtet, dass wir aus den vorhandenen Beobachtungen heute einen Schluss auf die Mooswelt desselben im Allgemeinen ziehen können. Mönch, Wenderoth und Uloth scheinen ihn nie auf Bryophyten hin untersucht zu haben, da wir in ihren Publikationen vergeblich nach einer einschlägigen Notiz suchen. Seit mehreren Jahren habe ich es mir deshalb angelegen sein lassen, den Burgwald auf zahlreichen Exkursionen nach dieser Richtung hin zu erschliessen. Es zeigte sich, dass zwischen der Mooswelt dieses Gebirges und der des Lahnberges eine überaus grosse Aehnlichkeit vorhanden ist, was bei der Gleichartigkeit des Substrates auch zu erwarten stand. Aus dem Burgwald sind bisher 96 Arten bekannt geworden, von denen nur Plagiothecium latebricola B. et S. und Thysanomitrium flexuosum Schpr. nicht im Lahnberg vorkommen. Bemerkenswerth ist, dass Dicranum longifolium Hedw. und Plagiothecium undulatum B. et S. bisher nur im Burgwald fruktizirend angetroffen

wurden. Es kann kein Zweifel obwalten, dass bei fleissiger Durchforschung, besonders der östlichen Distrikte die Gesammtzahl der Arten bedeutend erhöht und schliesslich bis zu der des Lahnberges gebracht werden wird. Die noch wenig untersuchten, mit Erlen bestandenen engen Schluchten lassen dies sehr wohl erwarten.

Ueberschreitet man bei Göttingen, vom Burgwald kommend, die Lahn, so betritt man

c) den dritten und zugleich letzten Gürtel des Buntsandstein-Gebietes.

Dieser zieht sich von Gossfelden und Sarnau, die wir als nördlichste Punkte auffassen können, längs des rechten Lahnufers bis zum Thale der Allna bei Niederweimar, das als südlichster Punkt betrachtet werden kann, hin. Die Verhältnisse liegen hier theilweise anders, als bei den vorher behandelten Gebirgen, die Hangbildung nach dem Lahnthale hin entspricht der des Lahnberges. Nach Westen dagegen sind die Abhänge weniger steil und laufen oft sehr sanft in die Thäler der Bäche aus. Auf den Bergen der West- und Ostseite herrscht in der Regel Laubwald vor, während auf den Kämmen und Rücken wir grösstentheils Kiefernbestände finden. Gegen Lahnberg und Burgwald besteht insofern ein bedeutender Unterschied, als die Schluchtenbildung eine weit geringere ist. Enge Waldesgründe, weit in das Gebirge sich erstreckend und von waldigen steilen Bergwänden begrenzt, fehlen fast gänzlich; eine Ausnahme macht der in bryologischer Hinsicht hervorragende Teufelsgraben bei Wehrda, wo alle die Mooswelt begünstigenden Faktoren in unmittelbarer Nachbarschaft vereinigt sind. Die Zahl der bisher für dieses Terrain nachgewiesenen Arten beläuft sich auf 142, sie bleibt also nur um 6 gegen den Lahnberg zurück. Sehr ergiebige Punkte sind die Kirchspitze, die Wälder um die Wehrdaer Steinbrüche, der Mosenberg, Weissenstein und Teufelsgraben bei Wehrda. Eigenthümlichkeiten dieses Bundsandstein-Gebietes sind Amblystegium fluviatile Sw., Rhynchostegium confertum

B. et S., Bryum carneum L., albicans Whnbg., elongatum Dicks., Orthotrichum Lyellii Hook. et Tayl., tenellum Bruch, rupestre Schleich., coarctatum P. B., pallens Bruch, Racomitrium aciculare Brid., Grimmia ovata W. et M., Dicranum flagellare Hedw., Barbula rigida Schultz, Trichostomum tortile Schrad., Rhynchostegium Megapolitanum B. et S., Brachythecium Starkii Brid., Entosthodon fascicularis C. Müll. und ericetorum C. Müll. Erwähnung verdient, dass Mnium affine Bland., (einmal von U., im Teufelsgraben), Rhodobryum roseum Schpr. (Teufelsgraben U.), Encalypta streptocarpa Hedw. (an den Mauern des Renthofs U. und des Schlosses L.) und Dicranum spurium Hedw. (Marienhäuschen L.) fruchtend bisher nur an den angegebenen Stellen angetroffen wurden. Wir machen auch bei diesem Gebietstheil die Erfahrung, dass die Vertheilung und der Charakter der Mooswelt in erster Linie von der geognostischen Unterlage abhängig ist.

II. Die Grauwacken-Thonschieferformation.

Wie bereits in dem Abschnitt über Orographie des Gebiets hervorgehoben wurde, setzt diese Formation hauptsächlich die westlichen und nordwestlichen Theile des Gebietes zusammen. An vielen Stellen sind Eruptivgesteine, wie Hyperstenfels und Grünstein, zum Durchbruch gelangt, die um deswillen unserer Betrachtung werth sind, weil sie fast ausnahmslos einer üppigen Moosvegetation die günstigsten Wachsthumsbedingungen bieten. Auf dem rechten Lahnufer bestehen aus Hyperstenfels die Kuppen des Rimberges, Feistelberges, Hohenstoss, der Burg und einiger niedriger Höhen um Kaldern und Kernbach, weiter mehrere in der Nähe von Elmshausen, Buchenau, Allendorf und Friedensdorf liegenden Berge, der Hornberg bei Mornshausen an der Dautphe, der Kreis bei Eckelshausen, auf dem linken Lahnufer der Homberg bei Buchenau, der Paberg und die Kuppe bei Warzenbach, abgesehen von einigen minderwichtigen Vorkommnissen zwischen Biedenkopf und Dexbach. Der Grünstein, wel-

cher nur wenig verbreitet ist, bedarf noch sehr der Erforschung auf Bryophyten hin. Nach dem, was bis jetzt darüber vorliegt, weist er gegen den Hyperstenfels keine bryologischen Differenzen auf.

Charakteristisch für die Grauwacken - Thonschiefer-Formation, wenigstens soweit sie für unser Gebiet in Betracht kommt, sind die steilen Berghänge und die von ihnen eingeschlossenen tiefen, engen und sich meist weit ins Gebirge erstreckenden Schluchten, vorzügliche Wohnplätze für eine formenreiche und üppige Moosvegetation. An den abschüssigen Hängen konnte die erodirende Kraft des Wassers leicht ihr Werk vollbringen und die Bildung zu Tage tretender Felsmassen veranlassen, die zwar nicht sehr bedeutend ist, immerhin jedoch einigen Werth besitzt. In dieser Formation erheben sich die höchsten Gipfel des Gebietes, von denen einige die untere Grenze der Bergregion um mehr als 100 m überragen, wodurch diese Höhen pflanzengeographisches Interesse verdienen. Im Allgemeinen können wir eine Höhenabnahme in östlicher Richtung nach dem Thale der Wettschaft und dem in dessen südlicher Verlängerung streichenden Flusslauf der Lahn constatiren. Moorige Stellen, mit Arten von Sphagnum und dessen Begleitern überwuchert, fehlen fast gänzlich, um so häufiger sind sumpfige Wiesen und Erlenbrüche, die sich ausschliesslich auf die oben erwähnten Schluchten beschränken. Die Mooswelt der Sumpfwiesen hat ein eigenthümliches Gepräge und weicht, was ganz gewiss besonders auffallend ist, vollkommen von derjenigen ab, welche uns an gleichen Lokalitäten im Lahnberg und Burgwald entgegentritt. Beispielsweise führe ich Hypnum commutatum Hedw., stramineum Dicks., falcatum Brid., revolvens Sw., Sendtneri Schpr., molluscum Hedw., Fissidens adiantoides Hedw. und Meesia tristicha Hedw. an. Die wie „Inseln aus dem Schiefermeere“, wie sie Röll treffend bezeichnet, aufsteigenden Bergspitzen vulkanischen Ursprungs, besitzen ganz charakteristische Formen, die weder dem Buntsandsteinsystem, noch dieser Formation

zukommen. Ein Beispiel genüge, um dies zu erklären: Neckera crispa L., ein Moos, welches auch im Lahnberg, aber nur an Baumstämmen wächst, bewohnt hier ausschliesslich Eruptivgesteine, auf Grauwacke oder Thonschiefer hat es sich nirgends angesiedelt. Ueberall, wo Hyperstenfels und Grünstein auftritt, finden wir die Felsen von Neckera crispa L. überzogen, erfolglos würde es sein, dieses Moos auf dem in unmittelbarer Nähe anstossenden Thonschiefer suchen zu wollen.

Ueppige Laubwälder, aus Eichen und Buchen gebildet, bedecken auf weite Strecken hin die Abhänge und Gipfel der Berge. Von geringerer Bedeutung ist der Nadelwald: er tritt so sehr gegen jene zurück und beherbergt so wenig Eigenthümlichkeiten bryologischer Art, dass es unnöthig ist, bei demselben hier länger zu verweilen.

Im Allgemeinen bedarf unsere Kenntniss der bryologischen Verhältnisse der Grauwacken-Thonschiefer-Formation noch sehr der Vervollständigung. Ganze Distrikte sind noch eine terra incognita, doch wird es bei den guten Verkehrsmitteln im Laufe der Zeit gelingen, die vorhandenen Lücken auszufüllen. Namentlich ist zu erwarten, dass die Zahl der nur der Bergregion zukommenden Laubmoose mit der Zeit bedeutend wächst. Den grössten Formenreichthum hat die Kalderner Umgebung aufzuweisen, wo in den sumpfigen Wiesen nach dem Rimberg und Wollenberg hin und die aus Eruptivgesteinen bestehenden Bergspitzen dem Bryologen reiche Ausbeute gewähren. Weiter verdienen Beachtung die Berge und Thäler um Kernbach und Brungershausen, unter ersteren sind der Rückspiegel und die aus Quarzit bestehenden Wichtelhäuser durch grossen Reichthum an Laubmoosen ausgezeichnet.

Die Gesammtzahl der in dieser Formation vorkommenden Arten beträgt 129, wovon ihr 12 und zwar die folgenden eigenthümlich sind:

Hypnum stramineum Dicks., commutatum Hedw., falcatum Brid., Sendtneri Schpr., revolvens Sw., Brachy-

thecium glareosum B. et S., reflexum Starke, Bartramia Halleriana Hedw., Meesea tristicha Hedw., Dicranella cerviculata Schpr., Cynodontium Bruntoni B. et S. und Andreaea petrophila Ehrh.

III. Gebiet der Ausläufer des Vogelsberger Basaltmassivs.

Der Vogelsberg, bekanntlich die ausgedehnteste Basaltmasse der Erde, entsendet in die südöstlichen Theile des Gebiets seine nordwestlichsten Ausläufer. Hierzu rechne ich die Höhen, welche sich von der Quelle der Zwesterohm bis zum Dorfe Heskem nach dem Thale des Baches hinsenken. Der Basalt tritt in zahlreichen Abänderungen, wie Säulenbasalt, Dolerit, Trachydolerit und Basalttuff auf. Recht bedeutend ist der Unterschied, welchen diese Modificationen bezüglich ihrer Moosvegetation erkennen lassen. Der Säulenbasalt und die ihn auflagernden Verwitterungsproducte besitzen den grössten Formenreichthum. Recht arm ist der Dolerit, dessen Felsen und überall in den Wäldern zerstreut herumliegenden Blöcke wir in der Regel mit Hylocomium brevirostre B. et S., loreum B. et S., Antitrichia curtipendula Brid., Grimmia Hartmanni Schpr., Hedwigia ciliata Dill. und Schistidium apocarpum L. bevölkert finden.

Es zeigt sich, dass zwischen der Dichtigkeit des Basalts und der Mooswelt eine ganz bestimmte Beziehung vorhanden ist. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass mit der Dichtigkeit des Eruptivgesteins die Zahl der Arten zunimmt, eine Erscheinung, für die ich bis heute keine Erklärung habe finden können. Beispielsweise bewohnt Orthotrichum rupestre Schleich. nur die festen Säulenbasalte, wie das aus dem speciellen Theil ersichtlich ist. Andere Arten, wie Hedwigia ciliata Dill. z. B., das auch im Uebrigen keine besonderen Anforderungen bezüglich des Substrates stellt, gedeiht dagegen auf allen Modificationen des Basalts. Im Grossen und Ganzen herrscht hier dieselbe Mooswelt, wie sie die Eruptivkegel der letzten For-

mation zeigen. Nur eine Art und zwar Pterogonium gracile Swartz ist diesem Gebietstheil eigenthümlich.

Insgesammt ergeben sich für dieses Terrain einschliesslich des Basaltstockes der Amöneburg 100 Arten.

Gebiete	Arten	Eigenthümlichkeiten
I. Buntsandstein	168	38
a) Lahnberg	148	18
b) Burgwald	96	2
c) rechtes Lahnufer . .	142	19
II. Grauwacke, Thonschiefer	129	12
III. Ausläufer des Vogelsberger Basaltmassivs	100	1

I : II : III = 168 : 129 : 100 (Gesammtzahl der Arten).

I : II : III = 38 : 12 : 1 (bezüglich der jedem Gebiet zukommenden Eigenthümlichkeiten).

IV. Hydrographie des Gebietes.

Die Bewässerungsverhältnisse des Gebietes sind äusserst günstig. Mehrere Flüsse und grössere Bäche durchziehen meist breite, fruchtbare Thalgründe, während eine Unzahl kleiner Bäche und Quellenabzüge in engen Schluchten und Gebirgseinschnitten der Tiefe zueilen. Das Gebiet liegt grösstentheils im Flussgebiet der Lahn, von der es anfänglich in der Richtung von West nach Ost und später von Nord nach Süd durchflossen wird, nur die nördlichsten Distrikte entsenden ihre Gewässer nach der Edder.

Für die Verbreitung der Moose ist es nun von eminenter Bedeutung, ob die Flüsse am Rande der Gebirge ihren Lauf nehmen, oder ob sie sich mitten durch das Alluvium bewegen. Von gleich grosser Wichtigkeit ist die Frage nach dem Gefälle eines bestimmten Fluss- oder Bachlaufes auf eine bestimmte Entfernung hin. Es ist von vornherein klar, dass ein Gewässer mit starkem Gefälle eine ungleich grössere mechanische Wirkung ausübt, als eine langsam dahinfliessende Wassermasse. Bespült beispielsweise ein Fluss, welcher die erste Eigen-

schaft besitzt, den Fuss eines Berges, so erwarten wir, dass die Erosion des Wassers mit der Zeit das Gestein blosgelegt und dadurch zahlreichen Moosen einen sicheren und willkommenen Platz zur Ansiedelung geschaffen hat, was wir in der Regel bestätigt finden. Auch in solchen Fällen, wo bei starkem Gefälle der Fluss nicht an den Fuss eines Berges herantritt und das Alluvium schwach entwickelt ist, werden durch Bloslegung kleinerer oder grösserer Felsstücke Wohnplätze für wasserliebende oder wasserbewohnende Laubmoose geschaffen. Im reichsten Maasse treten diese Verhältnisse bei der Lahn von der Michelbacher Mühle bei Sterzhausen bis zu ihrer Quelle in die Erscheinung. Die felsigen, rechten Ufer dieses Flusses zwischen der Michelbacher Mühle bis unterhalb Kaldern, zwischen Kernbach und der Hutemühle, sind solche Stellen, deren hervorragende bryologische Bedeutung aus dem speciellen Theile ersichtlich ist. Der Bildung von grösseren Geröllmassen und blosgelegten Felsblöcken begegnen wir vor Allem in den Schluchten der Gebirge. Das Wasser hat beispielsweise im Lahnberg und Burgwald an derartigen Lokalitäten den Humus, worin zuvor die Sandsteinstücke eingebettet waren, weggespült und so die Freilegung der Blöcke bewirkt, wie wir solche im Gefäll, in der Knutzbach, in den nördlichen Theilen des Lahnberges bei Kölbe und im Osten desselben bei Ginseldorf und Bauerbach sehr oft antreffen, viel zahlreicher noch sind derartige Oertlichkeiten im Burgwald. Immer finden wir diese Gesteinsmassen mit einer eigenartigen und ziemlich formenreichen Moosdecke überzogen, welcher durch die Nähe des Waldes die vorzüglichsten Bedingungen zu üppiger Entwickelung geboten sind. In den feuchten Gründen solcher Schluchten drängt sich gleichsam die Mooswelt einer weiteren Umgebung zusammen.

Die Lahn, der Hauptfluss des Gebietes, entspringt ausserhalb desselben auf dem Edderkopf 613 m in Westfalen. Sie betritt das Gebiet oberhalb Biedenkopf bei der

Ludwigshütte und verlässt es bei Friedelhausen in der Nähe der Darmstädter Grenze. Von der rechten Seite empfängt sie die Dautphe bei Friedensdorf, die Allna oberhalb Argenstein, den Walperbach unterhalb Roth und die Salzböde unterhalb Friedelhausen, von der linken Seite münden ein die Wettschaft bei Göttingen, die sich unterhalb Todenhausen mit dem von der rechten Seite kommenden Treisbach, der kurz zuvor sich mit der Asphe bei Amönau vereinigt hat, verbindet; weiter die Ohm, die vom rechten Ufer die Zuflüsse des Rülfbaches und des Arxbaches und vom linken Ufer diejenigen der Wohra und des Roten Wassers erhält und die Zwesterohm, die zwischen den Dörfern Bellnhausen und Sichertshausen sich in die Lahn ergiesst. Aus der nachstehenden Tabelle, welche über das Gefälle der grösseren Wasserläufe Aufschluss ertheilt, geht hervor, dass das Gefälle der Lahn in ihrem Oberlaufe sehr bedeutend ist.

	Luftlinien-Entfernung in geogr. Meilen	Höhe über dem Meeresspiegel	Gefälle
I. Lahn:			
a) Lahn bei Ludwigshütte	2,7	283	92
„ „ Göttingen		191	
b) „ „ Göttingen	2,9	191	28
„ „ Friedelhausen		163	
	5,6		120
II. Ohm:			
Ohm bei Amöneburg	1,65	196	8
„ „ Kölbe		188	
III. Wettschaft:			
Wettschaft b. Wetter	0,7	204	13
„ „ Göttingen		191	

Die Bäche und Zuflüsse des Lahnoberlaufes haben mit diesem das starke Gefälle gemein.

Der Mangel grösserer Ansammlungen stehenden Wassers bedingt das Fehlen der solchen Localitäten charakteristischen Laubmoose. Bezüglich der übrigen wasserreichen

Stellen des Gebiets, wie Moore, feuchte Wiesen, Erlenbrüche u. s. w. verweise ich auf die Notizen, die ich gelegentlich der Schilderung der geognostischen Verhältnisse gegeben habe.

5) Verbreitung der Laubmoose nach Höhenregionen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Mooswelt in verschiedenen Höhenlagen dem Auge ganz veränderte Bilder darbietet. Molendo hat zuerst den Nachweis geführt, wie sehr die Moose von klimatischen Verhältnissen, mithin auch von der Höhe über dem Meeresspiegel, abhängig sind; diese Beziehungen zwischen Moosvegetation und Höhendifferenzen konnten am leichtesten an solchen Gebirgen festgestellt werden, die vermöge ihrer bedeutenden Höhe mehrere Moosregionen deutlich erkennen liessen. So unterscheidet Molendo bezüglich der Verbreitung der Bryophyten in den Tauern acht Moosregionen, deren unterste Abtheilungen — denn nur diese können hier in Betracht kommen — auf die Laubmoose unseres Gebietes deshalb keine Anwendung finden konnten, weil in unserer Gegend solche Höhenunterschiede nicht vorhanden sind, und auch andere Erwägungen die Benutzung der Molendo'schen Tabelle von vornherein ausschlossen. Die Röse'sche*) Eintheilung für unsere Betrachtungen zu Grunde zu legen, hielt ich nicht für geboten, da nach meinen Erfahrungen für die von ihm eingeführten Höhenregionen sich keine Stufen für die Verbreitung der Laubmoose in unserem Gebiet ergaben. Röll**) hat in seiner Abhandlung über die Thüringer Laubmoose bei der Abgrenzung der Höhengebiete nicht nur deren absolute Höhe über dem Meeresspiegel ins Auge gefasst, sondern auch auf die geognostischen Verhältnisse

*) A. Roese, Geograpie der Laubmoose Thüringens. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft.

**) Röll, Die Thüringer Laubmoose und ihre geographische Verbreitung.

Rücksicht genommen, da er in zahlreichen Fällen die Beobachtung gemacht hatte, dass bei einer und derselben Formation, wenn sie sich über verschiedene Höhenregionen verbreitet, der Charakter der Mooswelt in der Weise beeinflusst wird, dass viele Arten, die sonst nur in grösserer Höhe vorkommen, durch das Substrat veranlasst wurden, in tiefere Regionen hinabzusteigen. Die Verhältnisse, wie sie in unserem Gebiete vorliegen, lassen aber auch die Vertheilung der Moose in der von Röll angegebenen Weise nicht zu. Nur nach den von Limpricht*) angenommenen Höhenstufen gelang es mir, die heimischen Moose in zwei deutlich verschiedene Regionen unterzubringen. So gering auch die Zahl der nur der Bergregion zukommenden Laubmoose ist, so gewinnen wir doch bei Berücksichtigung analoger Fälle die Ueberzeugung, dass wir es mit ganz typischen Bewohnern der montanen Stufe zu thun haben.

Die Hügelregion von 150 m — 500 m (niedrigste Stelle des Gebiets: Lahn bei Friedelhausen 163 m) umschliesst den grössten Theil des Gebietes. Das ganze Buntsandsteingebiet, der Wollenberg, die Kalderner Umgebung, der Norden, Osten und Südosten gehören dieser Höhenstufe an.

Die Bergregion von 500 m bis 1100 m (höchster Punkt: Sackpfeife bei Biedenkopf 654 m) erstreckt sich auf die nordwestlichen Distrikte und setzt sich grösstentheils aus Grauwacke, Thon- und Kieselschiefer zusammen.

Höhenverzeichnis in Metern.

I. Die Bergregion (500 m — 654 m).

	m
Sackpfeife, nördlich von Biedenkopf	654
Hasserod, zwischen Biedenkopf und Dexbach .	625,5
Hain, westlich von Eifa	607,2
Stocksberg nördl. von Biedenkopf	585,2
Kohlenberg bei Eifa	584,3

*) Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. I, pag. 44.

	m
Rahnsberg, nordöstlich von Biedenkopf	574
Hardenberg bei Dexbach	571
Hainböhl, nordöstl. von Biedenkopf	556,4
Ochsenkopf, zwischen Biedenkopf und Dexbach	538,7
Alberg bei Rachelshausen	534,6
Kreis, südwestlich von Eckelshausen	532
Schwanert, nördlich von Katzenbach	531
Bolzeberg, nordwestlich von Holzhausen	531
Schwarzenberg, zwischen Breidenbach und Eckelshausen	520
Alteberg, südwestlich von Biedenkopf	508

II. Die Hügelregion (168 m — 500 m).

Rimberg bei Kaldern	489
Wollenberg bei Wetter	472
Hornberg, südlich von Friedensdorf	463
Kuppe, nordwestlich von Treisbach	459
Homberg, östlich von Buchenau	459
Rossberg, südlich von Elmshausen	449
Hohenberg, nördlich von Mellnau	407
Geiershöhe, nordwestlich von Oberrosphe	406
Gerhardsberg, östlich von Münchhausen	398
Leidenhöfer Kopf, südlich von Leidenhofen	393
Auersberg, südlich von Dilschhausen	386
Christenberg, östlich von Münchhausen	384
Sennberg, nördlich von Rossberg	382
Ortenberg, nordöstlich von Marburg	380
Frauenberg	381
Hattenberg, nordöstlich von Rossberg	377
Spiegelslust, östlich von Marburg	368
Kürnberg bei Rossberg	365
Vogelherd, nordöstlich von Marburg	365
Stempel, südöstlich von Marburg	364
Amöneburg bei Kirchhain	363
Hirschberge, südöstlich von Bracht	359
Rickshell, südlich von Gossfelden	331

	m
Buchholz	323
Dammberg, südöstlich von Mellnau	322
Hoheberg, nordöstlich von Schönstadt	309
Eubenhard, nordöstlich Kölbe	302
Zeisenberg, nördlich von Göttingen	297
Ullrichsberg, südlich von Bortshausen	295
Weimarer Kopf, nördlich von Niederweimar	294
Mühlenberg, östlich von Kölbe	292
Schlossberg zu Marburg	290
Lahn bei Eckelshausen	264
Lahn bei Buchenau	241
Wettschaft bei Wetter	204
Ohm bei Amöneburg	196
Lahn bei Göttingen	191
Ohm bei Kölbe	188
Lahn bei Marburg	179
„ „ der Nähbrücke	174
„ „ Friedelhausen	163

I. Nur in der Bergregion sind bis jetzt gefunden worden:

1. Brachythecium reflexum Starke,
2. Bartramia Halleriana Hedw.,
3. Andreaea petrophila Ehrh.,

sämmtlich auf der Sackpfeife bei Biedenkopf in einer Höhe von 654 m; Andreaea petrophila Ehrh., ein im Allgemeinen für die montane und alpine Region charakteristisches Laubmoos, macht insofern eine Ausnahme, als es auch auf dem Hornberg bei Biedenkopf, dessen Höhe nur 463 m beträgt, vorkommt.

II. Auf die Hügelregion ausschliesslich kommen: Hypnum trifarium W. et M., Rhynchostegium murale B. et S., praelongum B. et S., Stokesii B. et S., Amblystegium fluviatile Sw., Plagiothecium latebricola B. et S., Brachythecium Rutabulum L., Isothecium myosuroides Brid., Aulacomnium androgynum Sw., Meesea tristicha Hedw., Lepto-

bryum pyriforme Hedw., Zygodon viridissimus Brid., Orthotrichum diaphanum Schrad., tenellum Bruch, pumilum Swartz, fallax Schpr., Dicranella varia Schpr., rufescens Schpr., Bryum annotinum Hedw., Barbula subulata L., latifolia B. et S., Trichostomum pallidum Hedw., Pottia cavifolia Ehrh., truncata L., Heimii B. et S., Physcomitrium pyriforme L., Pleuridium subulatum L., Phascum cuspidatum Schreb., Entosthodon ericetorum C. Müll. und fascicularis C. Müll., Thysanomitrium flexuosum Schpr.

Es entfallen also auf die

Bergregion	3	Arten,
Hügelregion	32	„
beide Regionen	174	„
	209	Arten.

Da bei dem behandelten Gebiet nur zwei Höhenstufen (150 m — 1100 m) und auch diese nicht einmal in ihrer vollständigen vertikalen Erstreckung (163 m bis 654 m) in Betracht kommen konnten, so lag es nahe, zu ermitteln, in welcher Weise die 209 Arten der Marburger Umgegend in einem anderen Distrikt verbreitet sind, welcher sämmtliche Regionen aufweist; zum Vergleiche wurde die Verbreitung derselben Arten in Schlesien herangezogen, für die in der Kryptogamenflora von Schlesien folgende Höhenstufen zu Grunde liegen:

1) Ebene bis 150 m aufwärts,
2) Hügelregion von 150 m — 500 m,
3) Bergregion von 500 m — 1100 m,
4) Hochgebirgsregion 1100 m — 1500 m.

Diese 209 Arten haben in Schlesien folgende Verbreitung:

A.

	Arten
I. Auf Hochgebirgs-, Berg- und Hügelregion, sowie Ebene	96
II. Hochgebirgsregion ausschliesslich	1
III. Hochgebirgs-, Berg- und Hügelregion . . .	9
Zu übertragen	106

	Arten
Uebertrag	106
IV. Hochgebirgs- und Bergregion	4
V. Bergregion ausschliesslich	1
VI. Berg- und Hügelregion und Ebene	64
VII. Berg- und Hügelregion	5
VIII. Hügelregion ausschliesslich	1
IX. Hügelregion und Ebene	26
X. Ebene allein	2
	209

Fassen wir diese 209 Arten bezügl. ihrer Verbreitung in jeder der vier Höhenstufen ins Auge, so ergeben sich folgende Zahlenverhältnisse:

B.

	Arten	
I. Hochgebirge	110;	D = 99
II. Bergregion	179;	D = 30
III. Hügelregion	201;	D = 8
IV. Ebene	189;	D = 21

ad. A. II. Polytrichum sexangulare Flörke.

„ „ III. Polytrichum alpinum L., Bartramia Halleriana Hedw., Bryum elongatum Dicks, Coscinodon pulvinatus Sprengel, Racomitrium aciculare Brid., lanuginosum Brid., Barbula tortuosa W. et M., Dicranella curvata Schr., Dichodontium pellucidum, Schpr.

„ „ IV. Hypnum umbratum Ehrh., Brachythecium reflexum W. et M., Dicanum fuscescens Turn. und Cynodontium Bruntoni B. et S.

„ „ V. Rhabdoweisia denticulata Brid.

„ „ VII. Plagiothecium undulatum B. et S., Thamnium alopecurum B. et S., Isothecium myosuroides Brid., Orthotrichum pallens Bruch., Thyanomitrium flexuosum Schpr.

„ „ VIII. Amblystegium fluviatile Sw.

„ „ X. Plagiothecium latebricola B. et S., Rhynchostegium Megapolitanum B. et S.

Wie aus der Tabelle A. hervorgeht, sind unsere Arten auf sämmtliche Höhenlagen Schlesiens verbreitet. Es ist klar, dass die Zahl der bei uns nur in der Hügel- oder Bergregion gedeihenden Laubmoose in erheblichem Maasse sich vermindern musste, sobald man deren Vorkommen auf eine Gegend bezieht, in welcher alle Höhenlagen vorhanden sind. Die Zahl der 32 für die heimische Hügelregion charakteristischen Arten ist infolge dessen auf eine einzige, nämlich Amblystegium fluviatile Sw. beschränkt worden, alle übrigen steigen dort ebenfalls in die Ebene hinab. Insofern besteht aber grosse Uebereinstimmung zwischen den Bewohnern unserer und der schlesischen Hügelregion, als ein Aufschreiten nach der Bergregion bei keiner der genannten Arten stattfindet. Was für die Hügelregion gefunden wurde, gilt auch für die der Berge.

Rhabdoweisia denticulata Brid., dazu noch eine für unsere Gegend zweifelhafte Art, wie das im historischen Theil begründet wurde, kommt dort ausschliesslich als Bürger der montanen Stufe in Betracht. Brachythecium reflexum Starke, Bartramia Halleriana Hedw. und Andreaea petrophila Ehrh.

Die charakteristischen Moose unserer Bergregion gehören mit Ausnahme der ersteren auch tieferen Lagen Schlesiens an. Für unsere Bergregion verbleibt als typischer Vertreter nur Brachythecium reflexum Starke. Eine bemerkenswerthe Abweichung gegen Schlesien besteht darin, dass die beiden, dort nur für die Ebene bisher nachgewiesenen Laubmoose Plagiothecium latebricola B. et S. und Rhynchostegium Megapolitanum B. et S. bei uns in der niederen Hügelregion angetroffen werden. Isothecium myosuroides Brid., bei uns nur aus der letzteren bekannt, gehört in Schlesien zu den Bewohnern der nächst höheren Region. Ein weiterer Unterschied macht sich für die Bergregion geltend. Dicranum fuscescens Turn. und Cynodontium Bruntoni B. et S., welche als typische Vertreter der beiden höchsten Zonen in Schlesien anzusehen sind, habe ich bei uns bisher nur in der Hügel-

region beobachtet. Alle diese geringen Differenzen ändern jedoch wenig an der allgemeinen Uebereinstimmung in der vertikalen Verbreitung unserer und der schlesischen Laubmoose. Da die Grenzen der einzelnen Höhengürtel keine idealen sind und die Moose in ihrer Verbreitung noch in mannigfacher Weise, z. B. von der geognostischen Unterlage und anderen physikalischen Zuständen beeinflusst werden, so erklärt es sich leicht, wie solche Schwankungen, wie die obigen, zu Stande kommen.

Aus der Tabelle B. ist ersichtlich, dass die grösste Zahl der heimischen Arten ihre Hauptverbreitung in der Hügelregion Schlesiens besitzt, wie es nicht anders zu erwarten war. Nur von der Hälfte ungefähr wird das Hochgebirge erreicht (B. I.), meist Arten, die bei uns durch Häufigkeit und Massenvegetation ausgezeichnet sind.

Bergregion (B. II.) und Ebene (B. IV.) halten sich so ziemlich das Gleichgewicht, übertreffen aber an Artenzahl die Hochgebirgsregion sehr bedeutend.

Dieser Vergleich soll nur darthun, dass auch bei uns, wo das vertikale Moment in so geringem Maasse entwickelt ist, eine deutliche Sonderung der Laubmoose nach Höhenregionen möglich ist und dass meine Beobachtungen sich fast vollständig decken mit denen, welche in anderen Distrikten bei pflanzengeographischen Untersuchungen gemacht wurden. Weiter lehrt diese vergleichende Methode, dass es zu pflanzengeographischen Arbeiten keineswegs grösserer Distrikte bedarf, sondern dass im Gegentheil schon Gebiete von verhältnissmässig geringerer Ausdehnung hinreichende Anhaltspunkte für derartige Beobachtungen bieten.

6) Das Klima in Bezug auf die Verbreitung der Laubmoose.

Eine wichtige Rolle bezüglich der Verbreitung der Laubmoose spielt das Klima. Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Moosdecke, welche der vorige Abschnitt zum Gegenstande hat, müssen als Anpassungen

an klimatische Verhältnisse aufgefasst werden. In dem behandelten Gebiet ist das Klima als höchst günstig für die Moosvegetation zu bezeichnen. Wie Röll*) nachgewiesen hat, kann die niedrige Temperatur in der Nähe von Wasserfällen oder von solchen Stellen, an denen der Schnee bis in den Sommer hinein liegen bleibt, Moose, die einer bedeutenderen Höhenlage angehören, veranlassen in niedere Regionen hinabzusteigen. Als Beispiele werden Blindia acuta und Bartramia Oederi angeführt, die schon in einer Höhe von 1000′ bezw. 1500′ vorkommen. Der geringeren mittleren Jahrestemperatur des nordöstlichen, gebirgigen, der Bergregion angehörigen Theils unseres Gebiets möchte ich es zuschreiben, dass Andreaea petrophila Ehrh. am Hornberg bei Biedenkopf schon in einer Höhe von 469 m angetroffen wird.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf der Marburger Sternwarte aus den Jahren 1866—1880:

Mittlere Jahrestemperatur Celsius		8,5°
Höchste „	1868	34,5°
Niedrigste „	1879	25,1°
Mittlerer Luftdruck	mm	704,4
Höchster „	1879 „	762
Niedrigster „	1875 „	708,9
Mittlere Regenhöhe	„	608
Mittlere absolute Feuchtigkeit		7,2%
„ relative „		82,5%
„ Windrichtung		West.
Zahl der Tage mit Regen		133
„ „ „ „ Schnee		24
„ „ „ „ Gewitter		16
Wolkenlose Tage		11.

*) Die Thüringer Laubmoose und ihre geogr. Verbreitung p. 155.

7) Die heimische Mooswelt in Bezug auf Substrat und das von ihr bewohnte Medium.

A. Auf organischem Substrat:

α) Auf pflanzlichem:

a. Auf Baumrinde: Pylaisia polyantha; Plagiothecium latebricola, silesiacum; Leskea nervosa; Neckera pumila, pennata; Barbula latifolia; Zygodon viridissimus; Orthotricha ausser O. rupestre, Sturmii und cupulatum.

b. Auf Holz in fliessendem Wasser: Limnobium palustre; Amblystegium riparium; Fontinalis antipyretica.

β) Auf tierischen Exkrementen:
Splachnum ampullaceum.

B. Auf anorganischem Substrat:

α) Hydrophile Laubmoose:

a. Sumpfmoose:

1. Auf kalkhaltigem Untergrund: Hypnum commutatum, falcatum, Sendtneri, revolvens, molluscum.

2. Auf kalkfreiem Untergrund: Hypnum cordifolium, stramineum, aduncum, fluitans, pratense; Hookeria lucens; Polytrichum gracile; Aulacomnium palustre; Meesea tristicha; Mnium affine, Dicranodontium longirostre; Sphagna.

b. in fliessendem Wasser lebende Arten: Amblystegium fluviatile; Rhynchostegium rusciforme; Brachythecium plumosum, rivulare; Racomitriuma ciculare; Schistidium apocarpum var rivulare; Limnobium palustre; Fontinalis antipyretica.

β. Aërophile Arten:

a. Auf Gesteinen minerogener Art:

(†) Auf allen Gesteinen des Gebiets: Hylocomium squarrosum, loreum, triquetrum, brevirostre; Hypnum splendens, Schreberi, purum, cuspidatum, rugosum, cupressiforme; Thamnium alopecurum; Plagiothecium denticulatum, silvaticum; Rhynchostegium striatum, praelongum; Brachythecium populeum, salebrosum, velutinum, Rutabulum;

Campothecium lutescens; Homalothecium sericeum; Isothecium myurum; Climacium dendroides; Pterogonium filiforme; Thuidium abietinum, tamariscinum, delicatulum; Anomodon viticulosus; Leucodon sciuroides, Antitrichia curtipendula, Neckera complanata; Homalia trichomanoides; Fissidens bryoides, taxifolius; Diphyscium foliosum; Polytrichum-Arten in der Mehrzahl; Catharinea undulata; Bartramia pomiformis, crispa; Mnium-Arten ausser M. serratum und M. rostratum; Rhodobryum rosum; Bryum-Arten ausser B. albicans, carneum, crudum, annotinum, elongatum; Encalypta ciliata, vulgaris; Racomitrium canescens und var. b. ericoides, heterostichum; Grimmia pulvinata; Schistidium apocarpum; Hedwigia ciliata; Dichodontium pellucidum; Dicranum undulatum, scoparium, longifolium; Ceratodon purpureus; Dicranella heteromalla; Leucobryum vulgare; Weisia viridula; Barbula muralis, unguiculata, fallax; Trichostomum rubellum, pallidum; Pottia truncata, cavifolia; Funaria hygrometrica; Physcomitrium pyriforme; Pleuridium subulatum; Phascum cuspidatum.

* Auf festem Felsen: Thamnium alopecurum; Isothecium myurum, Pterogonium filiforme; Anomodon viticulosus; Leucodon sciuroides; Antitrichia curtipendula; Neckera complanata; Homalia trichomanoides; Racomitrium heterostichum; Grimmia pulvinata; Schistidium apocarpum; Hedwigia ciliata; Dichodontium pellucidum; Dicranum longifolium: Barbula muralis; Trichostomum rubellum.

** Auf Erde ausschliesslich, Hylocomium squarrosum, triquetrum; Hypnum splendens, Schreberi, purum, cuspidatum; Rhynchostegium praelongum; Fissidens bryoides; Diphyscium foliosum; Polytricha; Catharinea undulata;

Bryum argenteum; Encalypta vulgaris; Racomitrium canescens und var. b. ericoides; Dicranum undulatum; Ceratodon purpureus; Leucobryum vulgare; Weisia viridula; Barbula unguiculata, fallax; Trichostomum pallidum; Pottia cavifolia, truncata, Funaria hygrometrica, Pleuridium subulatum; Phascum cuspidatum; Physcomitrium pyriforme.

*** Auf Erde und Gestein, die unter * und ** nicht aufgeführten Moose der höheren Abtheilung †.

†† Nur auf kalkhaltigem Subrat: Encalypta streptocarpa, Brachythecium glareosum.

††† Nur auf Silikatgesteinen:

1. Auf Bundsandstein ausschliesslich:

⊙ Auf Verwitterungsprodukten desselben nur: Brachythecium albicans; Rhynchostegium confertum; Buxbaumia aphylla; Aulacomnium androgynum; Mnium rostratum, serratum; Bryum carneum, albicans, turbinatum, crudum, elongatum; Leptobryum pyriforme; Tetraphis pellucida; Coscinodon pulvinatus; Thysanomitrium flexuosum; Dicranum spurium, majus, montanum, flagellare; Dicranella cerviculata, curvata; Trichostomum tortile, homomallum; Pottia Heimii.

⊙⊙ Auf festem Buntsandstein-Felsen: Rhabdoweisia denticulata; Dicranum fuscescens; Grimmia ovata.

2. Auf Quarzit ausschliesslich: Cynodontium Bruntoni.

3. Auf Thonschiefer ausschliesslich: Bartramia Halleriana; Brachythecium glareosum.

b. Auf Gesteinen pyrogener Art:

† Auf Säulenbasalt: Orthotrichum Sturmii, anomalum; Heterocladium dimorphum.

†† Auf Dolerit: Pterogonium gracile.

Auf organischem und anorganischem Substrat kommen vor: Hypnum cupressiforme, uncinatum: Brachythecium populeum; Rutabulum, reflexum, velutinum; Amblystegium serpens, subtile; Homalia trichomanoides; Antitrich. a curtipendula; Neckera crispa: Homalothecium sericeum: Pterogonium filiforme; Leucodon sciuroides; Anomodon-Arten; Leskea polycarpa; Thuidium tamariscinum: Isothecium myurum; Tetraphis pellucida; Aulacomnium androgynum; Bryum capillare; Orthotrichum anomalum: Barbula ruralis; Ceratodon purpureus; Dicranum montanum.

Von hydrophilen Laubmoosen kommen auf kalkhaltigem und kalkfreiem Boden vor:

Hypnum filicinum, cuspidatum; Camptothecium nitens: Climacium dendroides; Fissidens adiantoides; Philonotis fontana; Bryum pseudotriquetrum; Dicranum palustre; undulatum.

Auf Buntsandstein und Quarzit: Hypnum Crista Castrensis.

Auf Buntsandstein und Thonschiefer: Rhynchostegium murale und Plagiothecium undulatum.

Auf Buntsandstein, Quarzit und Thonschiefer: Hedwigia ciliata; Schistidium apocarpum; Grimmia pulvinata.

Auf Diabas und Thonschiefer: Andreaea petrophila.

Auf Diabas und kalkhaltigem Substrat: Barbula tortuosa.

Mit Früchten sind bisher noch nicht beobachtet worden: Hypnum rugosum, aduncum, Sendtneri, revolvens, Crista Castrensis, pratense, stramineum, trifarium; Rhynchostegium Stokesii; Brachythecium glareosum; Pterogonium gracile; Anomodon longifolius, attenuatus; Neckera pumila; Meesea tristicha; Aulacomnium androgynum; Mnium stellare; Zygodon viridissimus; Hypnum cordifolium, commutatum; Plagiothecium latebricola; Grimmia Hartmanni; Barbula latifolia; Dicranum montanum.

Sehr selten entwickeln Früchte folgende Arten: Hylocomium brevirostre; Hypnum filicinum, molluscum; Thamnium alopecurum; Plagiothecium undulatum; Leucodon sciuroides; Neckera complanata: Fissidens taxifolius; Aulacomnium palustre; Mnium affine: Encalypta streptocarpa; Dicranodontium longirostre; Dicranum spurium, longifolium; Leucobryum vulgare; Barbula tortuosa; Fontinalis antipyretica; Rhodobryum roseum.

Die seltensten Arten des Gebietes sind: Hylocomium chrysophyllum; Hypnum umbratum, falcatum, revolvens, molluscum, pratense, stramineum, trifarium; Plagiothecium latebricola; Amblystegium fluviatile, subtile; Rhynchostegium confertum, illecebrum, Megapolitanum; Brachythecium reflexum, Starkii, glareosum; Pterogonium gracile; Heterocladium dimorphum; Hookeria lucens; Neckera pennata, pumila; Bartramia Halleriana; Meesea tristicha; Encalypta ciliata; Zygodon viridissimus; Grimmia ovata; Orthotrichum Lyellii, leiocarpum, Sturmii, tenellum, coarctatum, pallens, Ludwigii, crispulum; Coscinodon pulvinatus; Bryum carneum, albicans, turbinatum, annotinum, elongatum; Thysanomitrium flexuosum; Dicranum flagellare; Cynodontium Bruntoni; Dicranella curvata, cerviculata; Barbula tortuosa, rigida; Trichostomum tortile; Entosthodon ericetorum; Splachnum ampullaceum; Andreaea petrophila; Dicranum majus; Leskea nervosa.

1. Ordnung Bryinae.

(63 Gattungen, 202 Arten).

A. Musci pleurocarpi (24 Gattungen, 83 Arten):

1) Fam. Hypnaceae (12 Gattungen, 62 Arten):

1. Hylocomium 5 Arten,
2. Hypnum 22,
3. Limnobium 1,
4. Thamnium 1,
5. Amblystegium 4,
6. Plagiothecium 5,

7. Rhynchostegium 8,
8. Camptothecium 2,
9. Homalothecium 1,
10. Brachythecium 10,
11. Isothecium 2,
12. Pylaisia 1,

2) Fam. Cylindrotheciaceae (1 Gatt., 1 Art): Climacium,

3) Fam. Pterogoniaceae (1 Gatt., 2 Arten): Pterogonium,

4) Fam. Thuideae (2 Gatt., 4 Arten):
1. Thuidium, 3 Arten,
2. Heterocladium, 1 Art,

5) Fam. Leskeaceae (2 Gatt., 5 Arten):
1. Leskea, 2 Arten,
2. Anomodon, 3 Arten,

6) Fam. Hookeriaceae (1 Gatt., 1 Art), Hookeria,

7) Fam. Leucodonteae (2 Gatt., 2 Arten):
1. Leucodon,
2. Antitrichia,

8) Fam. Neckeraceae (2 Gatt., 5 Arten):
1. Neckera, 4 Arten,
2. Homalia, 1 Art,

9) Fam. Fontinalaceae (1 Gatt., 1 Art): Fontinalis,

B. Musci acrocarpi (39 Gatt., 119 Arten):

10) Fam. Fissidentaceae (1 Gatt., 3 Arten): Fissidens,

11) Fam. Buxbaumiaceae (2 Gatt., 2 Arten):
1. Buxbaumia,
2. Diphyscium,

12) Fam. Polytrichaceae (2 Gatt., 11 Arten):
1. Polytrichum. 10 Arten,
2. Catharinea. 1 Art,

13) Fam. Bartramiaceae (2 Gatt., 4 Arten):

1. Bartramia, 3 Arten,
2. Philonotis, 1 Art,

14) Fam. Meeseaceae (2 Gatt., 3 Arten):
1. Meesea, 1 Art,
2. Aulacomnium, 2 Arten,

15) Fam. Mniaceae (1 Gatt., 8 Arten):
Mnium,

16) Fam. Bryaceae (3 Gattungen, 13 Arten):
1. Rhodobryum, 1 Art,
2. Bryum, 11 Arten,
3. Leptobryum, 1 Art,

17) Fam. Tetraphideae (1 Gatt., 1 Art):
Tetraphis,

18) Fam. Encalyptaceae (1 Gatt., 3 Arten):
Encalypta,

19) Fam. Orthotrichaceae (3 Gatt., 20 Arten):
1. Orthotrichum, 18 Arten,
2. Zygodon, 1 Art,
3. Coscinodon (9 Arten),

20) Fam. Grimmiaceae (4 Gatt., 9 Arten):
1. Racomitrium, 4 Arten,
2. Grimmia, 3 Arten,
3. Schistidium, 1 Art,
4. Hedwigia, 1 Art,

21) Fam. Dicranaceae (7 Gatt., 18 Arten):
1. Thysanomitrium, 1 Art,
2. Dicranodontium, 1 Art,
3. Dicranum, 8 Arten,
4. Dicranella, 5 Arten,
5. Dichodontium, 1 Art,
6. Cynodontium, 1 Art,
7. Ceratodon, 1 Art,

22) Fam. Leucobryaceae (1 Gatt., 1 Art):
Leucobryum,

23) Fam. Weisiaceae (2 Gatt., 2 Arten):
1) Weisia,
2) Rhabdoweisia,

24) Fam. Trichostomaceae (2 Gatt., 13 Arten):
1. Barbula, 9 Arten,
2. Trichostomum, 4 Arten,

25) Fam. Pottiaceae (1 Gatt., 3 Arten):
Pottia,

26) Fam. Splachnaceae (1 Gatt., 1 Art):
Splachnum,

27) Fam. Funariaceae (3 Gatt., 4 Arten):
1. Funaria, 1 Art,
2. Entosthodon, 2 Arten,
3. Physcomitrium, 1 Art.

2. Ordnung Phascaceae.

(2 Gattungen, 2 Arten).

28) Fam. Phascaceae (2 Gatt., 2 Arten):
1 Phascum,
2 Pleuridium,

3. Ordnung Andreaeaceae.

(1 Gattung, 1 Art).

29. Fam. Andreaeaceae (1 Gatt. 1 Art):
Andreaea,

4. Ordnung Sphagnum.

(1 Gattung, 4 Arten).

30) Fam. Sphagnaceae (1 Gatt., 4 Arten):
Sphagnum.

4 Ordnungen
30 Familien
67 Gattungen
209 Arten.

Topographischer Theil.

1. Familie Hypnaceae.

1) Hylocomium.

1 (1). *H. squarrosum L.* Auf dem verschiedenartigsten Substrat. Um Marburg überall häufig. Fruchtet selten. — L.: Fructificirend am Nordabhang des Schlossberges, am Bache hinter der Sieche, an der Lahn zwischen Kaldern und Kernbach, an der Lahn zwischen Kernbach und der Hutemühle, zwischen Kaldern und der Michelbacher Mühle, am Grassenberg, hinter den Höfen, in der Knutzbach, am Eingang in den Teufelsgraben bei Wehrda am südlichen Abhang unter Fichten, an der Schneisse bei Cyriaxweimar, Sackpfeife.

2 (2). *H. loreum B. et S.* In Laub- und Nadelholzwäldern um Marburg. Ziemlich häufig. Auf allen geologischen Substraten. — L.: Mit Früchten, die nicht gerade häufig vorkommen, im Gefäll, in der Knutzbach, im Teufelsgraben bei Wehrda, an der Kirchspitze und am Mosenberg, im Lahnberg bei Ginseldorf, Distrikt Rabennest und Bornberg, Burgwald bei Münchhausen, Roda, Rosenthal und Bracht. Am Rimberg und Feistelberg bei Kaldern auf Diabas, an den Wichtelhäusern bei Brungershausen auf Quarzit, auf Basalt der Amöneburg, um die Karlshütte auf Grünstein und Thonschiefer, zwischen Kernbach und der Hutmühle am Abhange des Rückspiegel nach der Lahn hin, Am Goldberg bei Mardorf (Dolerit), Sackpfeife, Görzhäuser Wald, um Biedenkopf.

3 (3). *H. triquetrum B. et S.* In lichten Laubholzwäldern, unter Gebüsch, in Grasgärten. Bodenvag. — Fruchtet nicht häufig, sehr selten an dem Licht zu sehr ausgesetzten Stellen. — L.: Mit Früchten im Gefäll, im Teufelsgraben bei Wehrda, bei Kernbach und Kaldern, bei Münchhausen und Roda im Burgwald.

4 (4). *H. brevirostre B. et S.* In schattigen Laubwäldern, am Grunde alter Baumstämme, auf Gestein und auf der Erde. Ziemlich selten. Bodenvag. — U.: Unter Hecken am Fusspfad vom Schloss Marburg nach der Marbach (wohl irrthümliche Angabe, da diese Art überhaupt nicht unter Hecken wächst L.), im Teufelsgraben bei Wehrda (!) L.: sehr häufig und reichlich fruchtend in der Knutzbach, spärlich fruktifizirend auf dem Basalt des Stempels (Südseite), steril auf Thonschiefer des Hohenstoss bei Kaldern und auf Sandstein im Lahnberg bei Ginseldorf (Distrikt Bornberg, Saustallsborn und Rabennest), mit Früchten bei Rossberg am Kürnberg (Dolerit) im Park von Holzhausen (Dolerit), mit Früchten am Kreis bei Biedenkopf (Diabas).

2 (2). Hypnum.

1 (5). *H. splendens Hedw.* Ueberall häufig. Fruchtet nicht selten, aber meist nur an schattigen Abhängen in Wäldern. Bodenvag.

2 (6). *H. umbratum Ehrh.* Waldboden und Felstrümmer der Berg- und Hochgebirgsregion. Bodenvag. — Diese Art soll nach Wend. im Lahnberg vorkommen. Genauere Fundstelle fehlt. Bem. Keine Erhebung des Lahnbergs reicht bis zur Bergregion.

3 (7). *H. Schreberi Willd.* In Wäldern überall gemein, doch nicht an allen Stellen fruchtend. Bodenvag.

4 (8). *H. purum L.* An schattigen, grasigen Stellen häufig. Mit Früchten selten. Bodenvag. — L.: Fruchtet am Schlossberg, bei Kaldern, Kernbach, zwischen Kernbach und der Hutmühle, am Grassenberg, an der Amöneburg, in der Knutzbach, am Weg über und unter dem Hansenhaus.

5 (9). *H. cuspidatum L.* In feuchten Gräben, auf nassen Wiesen, überall gemein. Bodenvag. Fruchtet nicht überall. — L.: Mit Früchten im Gefäll, im Strassengraben zwischen Kölbe und Göttingen, im Thale westlich vom

Weissenstein, bei Reddehausen, Wiesen rechts an der Strasse von Buchenau nach der Karlshütte.

6 (10). *H. cordifolium Hedw.* In Gräben und feuchten Wiesen. Im Gebiet zerstreut. Stets steril. Bodenvag. — L.: Wiesen unter dem Glaskopf, bei Bürgel, Reddehausen, Kölbe und Göttingen.

7 (11). *H. stramineum Dicks.* Auf torfigen Sumpfwiesen. Sehr selten. Bodenvag. — L.: Bisher nur in Wiesen zwischen Kaldern und dem Rimberg steril!

8 (12). *H. trifarium W. et M.* In Sumpfwiesen und tiefen Mooren. Sehr selten. — L.: Bei Schweinsberg (Kreis Kirchhain), in dem Torfstich.

9 (13). *H. filicinum L.* In sumpfigen Wiesen nicht häufig. Bodenvag. — M.: An der Kirchspitze (?). Wend.: Am Rimberg (!) U.: Auf nassen Wiesen hinter der Marbach bei Marburg (habe vergeblich danach gesucht). L.: An der Strasse zwischen Marburg und Kaldern, bei Brungershausen an vielen Stellen, zwischen Gossfelden und dem Wollenberg, häufig an Steinen der Wehrdaer Mühle und an der Sackpfeife, am Kreis bei Biedenkopf, mit Früchten bisher nur im Graben rechts an der Strasse von Kölbe nach Göttingen, unmittelbar unter der Eubenhard, Aarennest bei Dexbach, Goldberg bei Mardorf.

10 (14). *H. commutatum Hedw.* An feuchten Orten im Gebiete ziemlich selten und stets steril. Kalkholdes Moos. — U.: Am Grunde der Brückenmauern an der Nähbrücke bei Marburg. L.: Hinter Kernbach massenhaft an einer sumpfigen Stelle unmittelbar über der ehemaligen Mühle, zwischen Kaldern und dem Rimberg, bei Brungershausen.

11 (15). *H. falcatum Brid.* An feuchten Stellen. Sehr selten. Kalkhold. — L: Bisher nur zwischen Kaldern und dem Rimberg mit Früchten.

12 (16). *H. rugosum Ehrh.* An sonnigen Stellen in Wäldern und auf nackter Erde. Zerstreut. Immer steril. Bodenvag. — L.: Um Kaldern, Kernbach, Brungershausen, Buchenau, am Schlossberg im Garten am Wege rechts über der Hasso-Nassoviakneipe, Sackpfeife.

13 (17). *H. cupressiforme L.* An Steinen und auf der Erde, auf Felsen, Dächern, überall gemein. Bodenvag. Im Gebiete sind folgende Formen vertreten:

a. filiforme B. et S. Stets steril an Felsen und Bäumen.

b. elatum B. et S. Auf Haiden, meist mit Früchten.

c. ericetorum B. et S. Auf Haiden, stets fruchtend.

14 (18). *H. uncinatum Hedw.* An schattigen, feuchten Stellen, Geröll, Felsen, morsche Baumstämme. Ziemlich verbreitet. Stets mit Früchten. — L.: Im Gefäll, in der Knutzbach, im Distrikt „Grund" an der Strasse vor Kaldern.

15 (19). *H. aduncum Schpr.* An sumpfigen Orten nicht gemein. Bodenvag. — M.: Am Lahnberge, am Bauerbacher Weg (!) L.: Steril im Gefäll und in der Knutzbach, an feuchten Stellen am Eingang in den Teufelsgraben bei Wehrda nicht häufig und steril.

16 (20). *H. fluitans L.* In Sümpfen. Selten. Bodenvag. — M.: Am Lahnberge, am Bauerbacher Weg. L.: Im Lahnberg (in mehreren kleinen Bächen auf der Ostseite des Gebirges).

17 (21). *H. revolvens Sw.* In moorigen Sümpfen. Sehr selten. — L.: Bisher nur bei Bungershausen, steril. (Was in meinen Beiträgen als solches mit genauen Standortsangaben aufgeführt wird, ist H. Sendtneri Schpr.)

18 (22). *H. Sendtneri Schpr.* In Sümpfen. Kalkhold. — L.: Nicht selten zwischen Kaldern und dem Rimberg, zwischen Kernbach und dem Rimberg, bei der Karlshütte, bei Brungershausen, am Wollenberg.

19 (23). *H. molluscum Hedw.* An feuchten Felsen, auch in sumpfigen Wiesen. Fruchtet selten. Kalkhold. — U.: Auf Basalt des Frauenberges, besonders an Grabenrändern um Marburg. L.: Mit Früchten in Sumpfwiesen bei Warzenbach, steril an Felsen des Rückspiegels bei Kernbach, steril und massenhaft in sumpfigen Wiesen zwischen Sterzhausen und Kaldern einerseits und dem Wollenberg anderseits, steril in Wiesen bei Wolfgruben nach dem Kreis hin.

20 (24). *H. pratense B. et S.* Auf Sumpfwiesen, steril. — L.: Bisher nur am linken Ohmufer bei Bürgel.

21 (25). *H. Crista Castrensis L.* Feuchter Waldboden. Mit Früchten noch nicht gefunden, selten. Bodenvag. — M.: An Felsen an der Kirchspitze (?) L.: Einmal im Teufelsgraben bei Wehrda, an den Wichtelhäusern bei Brungershausen, bei Oberrosphe im Burgwald.

3 (3). Limnobium.

1 (26). *L. palustre B. et S.* An Felsblöcken in Gebirgsbächen, in der Nähe von Mühlen. — An der Mauer der Brücke im deutschen Haus. (?) L.: Bei Warzenbach.

4 (4). Thamnium.

1 (27). *T. alopecurum B. et S.* Ziemlich häufig im Gebiet an feuchtem Gestein in schattigen Wäldern. Fruchtet sehr selten. Bodenvag. — L.: hinter Wehrda in der Nähe des Teufelsgrabens, im Gefäll, am Rimberg und Feistelberg, bei Kaldern auf Diabas, auf Thonschiefer bei Kernbach und der Hutmühle, Treisberg bei Allendorf, am Bache unterhalb der Wichtelhäuser, bei Bauerbach am Steinen im Distrikt „Stocksgrund“ einmal mit Früchten.

5 (5). Amblystegium.

1 (28). *A. subtile Hedw.* An altem, morschem Holz, am Grunde alter Stämme. Sehr selten. — Wend.: Am Lahnberg. (Specielle Standortsangabe fehlt, bisher noch nicht wieder gefunden L.)

2 (29). *A. riparium L.* Auf feuchtem Gestein und morschem Holz. Nicht häufig. In den meisten Fällen mit Früchten. — Wend.: Am Lahnberg. L.: An Steinen der Zwesterohm bei Erbenhausen, an Felsen unterhalb Kaldern.

var. longifolium Schimp. — L.: An Steinen der Tümpel im botanischen Garten zu Marburg.

3 (30). *A. serpens L.* An Gestein, auf Holz und nackter Erde. Ueberall gemein. Stets mit Früchten. Bodenvag.

4 (31). *A. fluviatile Sw.* An Steinen und Wehren in fliessendem Wasser. Sehr selten. — U.: Am Rande der Ketzerbach bei Marburg.

6 (6). Plagiothecium.

1 (32). *P. undulatum B. et S.* Auf feuchtem Waldboden. Hier und da. Sehr selten mit Frucht. Bisher nur auf buntem Sandstein und Thonschiefer. — U.: Steril im Teufelsgraben bei Wehrda (!) Wend.: Am Lahnberg (genauere Angabe fehlt L.). L.. In der Knutzbach und im Gefäll steril, fruchtet am Bossenberg bei Roda, im Thalhäuser Grund unter dem Christenberg, scheint überhaupt in dem nördlichen Theil des meist mit Tannen bestandenen, quellenreichen Burgwalds ziemlich häufig vorzukommen, Sackpfeife.

2 (33). *P. silesiacum B. et S.* An morschem Holz, an feuchten Stellen im Gebirge. Selten. Stets reichlich fruchtend. — U.: Auf feuchtem, rothem Sandstein am Kapplerberg. (!) L.: In einer Waldschlucht bei der Hutmühle unfern Kernbach, Kreis bei Biedenkopf.

3 (34). *P. denticulatum B. et S.* In feuchten Wäldern unter Gebüsch, am Grunde der Bäume, auf Gestein hier und da häufig. — M.: An Felsen an der Kirchspitze. Wend.: Am Lahnberg. (!) L.: Im Gefäll, Teufelsgraben, Rimberg und Feistelberg bei Kaldern, am Lichtenküppel, hinter den Höfen, hinter der Abdeckerei, Sackpfeife, Kreis bei Biedenkopf.

4 (35). *P. silvaticum B. et S.* In feuchten Wäldern auf der Erde, an schattigen Felsen. Fruchtet nicht immer. Kommt in zahlreichen Abänderungen im Gebiet vor.

7 (7). Rhynchostegium.

1 (36). *R. rusciforme Weis.* An Gestein in fliessenden Gewässern, vorzüglich an Mühlen und Wehren. Hier und da. Früchte nicht selten. — L.: Am Bache hinter Kernbach an Steinen einer ehemaligen Mühle, unter den Wichtelhäusern bei Brungershausen, an Steinen des Wehrs hinter dem deutschen Haus, bei der Wehrdaer Mühle, an allen Stellen mit

Früchten. In Bächen um die Sackpfeife, auf Diabasblöcken im Bache zwischen Kreis und Alteberg bei Biedenkopf.

2 (37). *R. striatum Schpr.* In schattigen, feuchten Wäldern, unter Gebüsch. Häufig. Fruchtet nicht überall. Bodenvag. — L.: Im Gefäll, in der Knutzbach, dem Teufelsgraben, Rimberg, Feistelberg, Wollenberg, Sackpfeife, Kreis bei Biedenkopf.

3 (38). *R. confertum B. et S.* In lichten Laubwäldern und an feuchten Felswänden. Sehr selten. — U.: Am Rande des Fusswegs von Marburg nach Marbach. L.: Im botanischen Garten zu Marburg.

4 (39). *R. murale B. et S.* An feuchten Felsen, Mauern, Geröll. Ziemlich selten. Fruchtet stets reichlich. Bodenvag. — U.: An Mauern des Regierungsgebäudes zu Marburg, an feuchten Felsen bei Wehrda, an Brückenmauern bei Ockershausen. L.: Spärlich auf Sandstein am Bache oberhalb der oberen Sieche und auf gleicher Unterlage im botanischen Garten zu Marburg, auf Thonschieferfelsen an der Lahn unterhalb Kaldern.

5 (40). *R. illecebrum B. et S.* Auf kalkhaltigem Boden. Sehr selten. — M.: Am Hohlstein bei Kaldern. Wend: Am Rimberg. Bem. Ohne Zweifel liegt in beiden Fällen eine Verwechselung mit dem habituell sehr ähnlichen Hypnum purum vor, von dem einige Wuchsformen täuschende Aehnlichkeit mit R. illecebrum besitzen. Bei beiden Standorten haben wir es mit Substraten zu thun, auf dem diese Art überhaupt nicht vorkommt.

6 (41). *R. praelongum B. et S.* An schattigen, feuchten Stellen. Ueberall gemein. Fruchtet nicht häufig.

7 (42). *R. Stokesii B. et S.* Feuchte, schattige Wälder, Gebüsche. Hier und da, bisher nur steril. Bodenvag. — Unter Hecken vor dem Elisabethen-Thor. L.: Vor dem Teufelsgraben (Sandstein), am Rande des Waldes bei der Hutmühle und unter Gebüsch am rechten Ufer des Mühlgrabens unterhalb der Kalderner Mühle (Thonschiefer), an der Sackpfeife nach Weifenbach zu.

8 (8). Brachythecium.

1 (43). *B. populeum Hedw.* Auf Gestein, unter Hecken, auf der Erde, am Grunde alter Baumstämme. Häufig und stets fruchtend. Bodenvag. — U.: Auf Sandstein am Rothenberg, am breiten Weg und am weissen Stein (!) L.: Am Lahnberg an zahlreichen Stellen, um die Marbach, auf Steinen am Eingang in den botanischen Garten (Sandstein), auf Grünstein und Thonschiefer um Kaldern, Sackpfeife, Kreis bei Biedenkopf.

2 (44). *B. albicans Neck.* An unfruchtbaren, sandigen Stellen. Bisher nur steril. Selten. — L.: Hinter der Marbach, unter Spiegelslust (Sandstein).

3 (45). *B. glareosum B. et S.* Steinige, grasige Plätze, Kalkhold. Sehr selten. — L.: Bisher nur an dem steilen Abhang zwischen Kernbach und der Hutmühle steril.

4 (46). *B. salebrosum B. et S.* In schattigen Wäldern auf Geröll und auf der Erde, an Stämmen häufig. Reichlich fruchtend. Bodenvag, — L.: Marburg, Kaldern, Biedenkopf.

5 (47). *B. plumosum Sw.* In fliessendem Wasser an Steinen. Zerstreut. — U.: Teufelsgraben bei Wehrda. L.: In der Marbach, am Wehr hinter dem deutschen Haus, mehrfach im Lahnberg, so bei Ginseldorf, um die Karlshütte, im Katzenbach bei Buchenau.

6 (48). *B. velutinum Hedw.* An Gestein, auf der Erde, unter Hecken, unter Gebüsch. Sehr häufig. Früchte häufig. Nächst der folgenden die verbreitetste Art der Gattung.

7 (49). *B. Rutabulum L.* Auf Geröll, feuchten Wiesen, unter feuchten Hecken und Gebüschen, an Mauern und Felsen. Bodenvag.

8 (50). *B. rivulare B. et S.* In schnell fliessenden Bächen an Gestein. Ziemlich selten. — L.: An der Ohm bei Bürgel, mehrwärts im Lahnberg, bei Kaldern, im Bache unter den Wichtelhäusern bei Brungershausen, auf Diabasblöcken im Bache zwischen Kreis und Altenberg bei Biedenkopf.

9 (51). *B. reflexum Starke.* An Steinen und Wurzeln der Bäume. Sehr selten. — L.: An der Sackpfeife bei Biedenkopf, auf Diabas am Kreis bei Biedenkopf.

9 (9). Camptothecium.

1 (52). *C. nitens Schreb.* In sumpfigen Wiesen. Ziemlich häufig. Fruchtet selten. — M.: Bei Wehrda vor dem Kölberwald. L.: Mit Früchten in den Wiesen zwischen Kaldern und dem Rimberg, Wiesen unterhalb Reddehausen hinter Kernbach, zwischen Ginseldorf und Bauerbach (steril).

2 (53). *C. lutescens Huds.* Auf Geröll, an trockenen Abhängen, an Wegerändern und auf Wiesen. Hier und da. Mit Früchten im Gebiet noch nicht beobachtet. — M.: Auf Felsen und Baumstämmen an der Kirchspitze. L.: Hinter der Sieche, unter Spiegelslust, am Frauenberg, an der Amöneburg, Rimberg, Wollenberg (Sandstein, Basalt, Diabas, Quarzit).

10 (10). Homalothecium.

1 (54). *H. sericeum B. et S.* An Mauern und am Grunde der Bäume. Sehr gemein und stets fruchtend. Bodenvag. — Sackpfeife.

11 (11). Isothecium.

1 (55). *I. myurum Brid.* In Wäldern am Grunde der Bäume, auf Gestein, auf der Erde. Häufig und stets fruchtend. Bodenvag.

2 (56). *I. myosuroides Brid.* An Steinen in feuchten Laubwäldern. Ziemlich häufig im Gebiet, fruchtet selten. — L. Steril im Gefäll, an der Kirchspitze, am Dammelsberg, am früheren Alpinum im botanischen Garten, mit Früchten in der Knutzbach, Distrikt Mittelberg und Hohenstein (Sandstein), am Südabhange des Stempels (Basalt), Lahnberg bei Ginseldorf, Distrikt Bornberg, Steinackerrain und Rabennest (Sandstein), am Hohen Stoss bei Kaldern (Thonschiefer), im Stocksgrund bei Bauerbach (Sandstein), Sackpfeife.

12 (12). Pylaisia.

1 (57). *P. polyantha Schpr.* An alten Weidenstämmen, am Grunde alter Bäume. Häufig und reichlich fruktifizirend. — U.: Auf Tannen im Burgwald, in der Knutzbach, auf Sandstein am weissen Stein.

2. Familie Cylindrotheciaceae.

1 (13). Climacium.

1 (58). *C. dendroides Hedw.* In feuchten Wiesen, Gärten sehr häufig, seltener in Wäldern. Fruchtet selten. — L.: Mit Früchten im botanischen Garten an mehreren Stellen, im Wiesengrund westlich vom Weissenstein, Gräben an der Eisenbahn bei Bürgel, hinter Kernbach zwischen Kaldern und dem Rimberg, bei Reddehausen, Ohmwiesen bei Kirchhain, zwischen Hasenküppel und Dammelsberg, in Grasgärten am Grassenberg, Sackpfeife, mit Früchten im Bache am Wege von Biedenkopf nach Eifa, mit Früchten in einer Waldschlucht bei dem Görzhäuser Hof zwischen den Distrikten „Auf den Dachslöchern“ und „Bergacker“.

3. Familie Pterogoniaceae.

1 (14). Pterogonium.

1 (59). *P. filiforme Kr.* An Gestein und an Bäumen in Wäldern. Hin und wieder. Mit Früchten noch nicht gefunden. – L.: Im Lahnberg an mehreren Stellen, so auf Spiegelslust, Lichter Küppel, Gefäll, Knutzbach, bei Ginseldorf, Distrikt Bornberg, bei Bauerbach am Eingang in den Wald rechts an Buchen (Sandstein), bei Kaldern am Rimberg (Diabas) und Feistelberg (Diabas), am Wollenberg an den Wichtelhäusern (Quarzit), Sackpfeife auf Thonschiefer, Kreis bei Biedenkopf auf Diabas.

2 (60). *P. gracile Swartz.* An Felsen. Sehr selten. Bisher nur steril. — L.: Auf Basalt des Sennbergs bei Rossberg auf den höchstgelegenen Klippen im September 1888 gefunden.

4. Familie Thuideae.

1 (15). Thuidium.

1 (61). *T. abietinum L.* An trockenen, sandigen Stellen. Früchte bisher nicht gefunden. Bodenvag.

2 (62). *T. tamariscinum Hedw.* In Wäldern an feuchten Stellen, unter Gebüsch, an Gestein und auf der Erde; fruchtet selten. — L.: Mit Früchten im Gefäll, in der Knutzbach, im Teufelsgraben, am Stempel, am Bache unter den Wichtelhäusern bei Brungershausen, in der Schneisse.

3 (63). *T. delicatulum L.* An denselben Lokalitäten wie vorige. Fruchtet selten. — L.: Mit Früchten bei Kaldern und Kernbach.

2 (16). Heterocladium.

1 (64). *H. dimorphum B. et S.* Steiniger, schattiger Waldboden. Sehr selten. — L.: Bisher nur am Stempel (südwestl. Abhang). Daselbst in grosser Menge und reichlich fruchtend.

5. Familie Leskeaceae.

1 (17). Leskea.

1 (65). *L. polycarpa Ehrh.* Am Grunde schattiger Baumstämme (Weiden, Erlen) und an feuchtem Gestein der Bachufer und Flüsse. Nicht häufig. Stets reichlich fruchtend. — L.: Auf alten Erlenstämmen am linken Lahnufer bei Kölbe.

2 (18). Anomodon.

1 (66). *A. viticulosus B. et S.* Schattige, feuchte Orte, am Grunde alter Baumstämme und an Felsen. — M.: Häufig an der Schneisse. L.: Sehr häufig im Gebiet, doch nicht überall mit Früchten, so am Rimberg, Feistelberg, Burgberg bei Kaldern, Wollenberg, Amöneburg und anderwärts, Sackpfeife.

2 (67). *A. longifolius Hartm.* An Baumstämmen an schattigem, feuchtem Gestein. Ziemlich selten. Fruchtend

bisher noch nicht angetroffen. — L.: An Felsen des rechten Lahnufers zwischen Kernbach und der Hutmühle, unterhalb Kaldern (Thonschiefer), an der Amöneburg (Basalt).

3 (68). *A. attenuatus Hartm.* An schattigen Felsen und an Bäumen. Ziemlich häufig, äusserst selten fruchtend (mit Früchten nur im Hangelstein bei Giessen). — L.: Häufig um Kaldern, Amöneburg (auf Diabas und Basalt) und anderwärts, Sackpfeife.

6. Familie Hookeriaceae.

1 (19). Hookeria.

1 (69). *H. lucens Sm.* An schattigen, quelligen Orten. Sehr selten. — M.: Am Lahnberg. L.: Bisher nur von zwei Fundstellen bekannt, wo es häufig vorkommt und auch stets fruchtet. In der Knutzbach (hier jetzt durch Niederlegung des Hochwaldes verschwunden, von mir nach dem Gefälle verpflanzt, wo es gut fortkommt) Distrikt Mittelberg und in der Kölber Wand.

7. Familie Leucodontaceae.

1 (29). Leucodon.

1 (70). *L. sciuroides L.* An alten Baumstämmen, seltener an Gestein. Aeusserst selten fruchtend. Habe es mit Kapseln ausserhalb der Gebietsgrenzen an Bäumen im Giessener Stadtwald (Distrikt Haingesboden), über dem grossen Steinbruch im Hangelstein bei Giessen, an jungen Eichen im Krofdorfer Wald, in einem nach Westen streichenden Seitenthal der Wismar gefunden.

2 (21). Antitrichia

1 (71). *A. curtipendula Brid.* Sehr häufig im Gebiet an schattigen Felsen und an alten Baumstämmen. — M.: An der Schneisse häufig. (!) Wend.: Im Lahnberg. L.: Mit Früchten im Gefäll, Teufelsgraben, Knutzbach, Rimberg, Feistelberg, Wollenberg, Sackpfeife, im Park von Holzhausen, Kreis bei Biedenkopf, Görzhäuser Wald.

8. Familie Neckeraceae.

1 (22). Neckera.

1 (72). *N. complanata L.* An feuchten Baumstämmen, an Felsen. Häufig. Bodenvag. Fruchtet selten. — M.: Häufig an Baumstämmen. Wend.: Im Lahnberg. L.: Mit Früchten im Gefäll, Rimberg, Sackpfeife steril.

2 (73). *N. crispa L.* Auf Gestein und an Baumstämmen. Hier und da. — M.: Häufig an Felsen des Rimbergs bei Kaldern (Uloth, Lorch). Wend.: Im Lahnberg. U.: Auf Basalt der Nesselborner Kuppe (!), des Frauenbergs (?) und des Stempels bei Marburg. (!) L.: Vereinzelt an einer alten Buche im Gefäll über dem Kalten Born, an einer solchen über den Schiessständen, im Lahnberg bei Bauerbach, im Oberwald bei Rossberg, am Kürnberg, Feistelberg, Rückspiegel an Felsen nach der Lahn hin, Treisberg bei Allendorf. (Kreis Biedenkopf!) Substrat; Basalt, Diabas, Sackpfeife an Bäumen mit Früchten. Steril auf Diabas am Kreis bei Biedenkof, auf Eruptivgestein der Burg und des Hohen Stoss bei Kaldern, Hornberg bei Biedenkopf, Paberg und Kuppe bei Warzenbach.

3 (74). *N. pennata Hall.* An Bächen. Sehr selten. — U.: An Buchen hinter dem Forstgarten. (Nicht wieder gefunden!) Wend.: Im Lahnberg (ohne nähere Angabe des Standortes). L.: Einmal fruchtend in einem schönen Rasen im Walde zwischen Neustadt und Willingshausen.

4 (75). *N. pumila Hedw.* An Tannen und Buchen. Sehr selten. — L.: Bisher nur an letzteren im Krodorfer Forst (Thal der Wismar) und am Goldberg bei Mardorf, Görzhäuser Wald an Buchen, Sackpfeife.

2 (22). Homalia.

1 (76). *H. trichomanoides Schreb.* Um Marburg in Wäldern am Grunde der Laubbäume, auf Gestein und an Felsen.

9. Familie Fontinalaceae.

1 (24). Fontinalis.

1 (77). *F. antipyretica L.* An Gestein und Holz und in schnell fliessenden Bächen. Ziemlich häufig. Sehr selten mit Frucht. — M.: Häufig am Elisabethbrunnen bei Schröck (hier auch fruchtend L.) Wend: Im Lahnberg. U.: Mit Früchten am Rande des Teiches auf dem Glaskopf (jetzt nicht mehr). L.: An Felsen des rechten Lahnufers bei Kaldern (Thonschiefer) in der Wismar am Krofdorfer Forst, im Bach unter den Wichtelhäusern bei Brungershausen, hinter Kernbach, im Bache nach dem Rimberg zu, in den beiden Thalgründen zwischen Münchhausen und dem Christenberg. An der Lahn oberhalb Laasphe, bei Wehrda an Steinen unter der Lahnbrücke, im Bache zwischen Kreis und Alteberg bei Biedenkopf auf Diabasblöcken.

10. Familie Fissidentaceae.

1 (25). Fissidens.

1 (78). *F. adiantoides Hedw.* Auf sumpfigen, torfigen Wiesen, selten an Felsen. Hin und wieder. — U.: In der Knutzbach und bei Gossfelden (!). L.: Wiesen zwischen Kaldern und dem Rimberg mit Früchten, hinter Kernbach cfr., unterhalb Reddehausen, an Sandsteinfelsen des Wehrdaer Steinbruchs, um die Sackpfeife, am Kreis bei Biedenkopf.

2 (79). *F. taxifolius Hedw.* Schattiger, feuchter Waldboden unter Gebüsch und Hecken, an Grabenrändern. Ziemlich selten. — M.: Am Bauerbacher Weg am Lahnberg. Wend: Im Lahnberg. U.: Im Tannenwäldchen (welches?) und im Teufelsgraben (!) L.: Im botanischen Garten, hinter der Marbach in einem Brunnen (steril), fruchtend in Wäldern um Kaldern und Friedensdorf, im Park von Holzhausen. Am Kreis bei Biedenkopf steril, Gebrannte Berg steril.

3 (80). *F. bryoides Hedw.* An schattigen feuchten Stellen, auf feuchtem Waldboden, an Grabenrändern, unter Hecken.

Sehr häufig. — M.: Auf feuchter Erde im Kölber Wald. Wend: Im Lahnberg.

11. Familie Buxbaumiaceae.

1 (26). Buxbaumia.

1 (81). *B. aphylla Hall.* Am Rande von Tannenwäldern. Ziemlich häufig. — M.: Am Lahnberg, am Schröcker Weg (!) Wend: Im Lahnberg. U.: Im Dammelsberg und am Weissenstein (!) L.: Lahnberg bei Bürgel, im Gefäll, Ortenberg, Schanzenkopf, Gebrannte Berg, Weg nach dem Frauenberg, Lichtenküppel, Stempel, Marienhäuschen. Spiegelslust, hinter Fronhausen, Schneisse.

2 (27). Diphyscium.

1 (82). *D. foliosum L.* Auf schattigem Waldboden. Ziemlich häufig. — M. An der Kirchspitze, am Lahnberg und am Bauerbacher Weg. Wend: Im Lahnberg. U.: Am Wege nach Michelbach durch den Görzhäuser Wald, auf dem Hansenhaus, am Weg nach dem Frauenberg (!) L.: Wälder um Wehrshausen und Kaldern, um den Teufelsgraben, im Gefäll, in der Knutzbach, Burgwald, bei Fronhausen, Sackpfeife.

12. Familie Polytrichaceae.

1 (28). Polytrichum.

1 (83). *P. nanum L.* In Wäldern (besonders am Rande von Nadelwäldern). Sehr häufig. — M.: Häufig am Bauerbacher Weg im Lahnberg (!) Wend: Im Lahnberg.

2 (84). *P. aloides Hedw.* In Wäldern an feuchten Wegrändern, an Hohlwegen, an Ausstichen. Sehr häufig. — M.: Mit dem vorhergehenden (!) Wend: Im Lahnberg. L.: Sackpfeife.

3 (85). *P. urnigerum L.* In Mulden auf unbefahrenen Wegen, an Hohlwegen, gern an schattigen Stellen in verlassenen Steinbrüchen. Nicht so häufig wie 1. und 2. — Wend: Im Lahnberg. U.: In der Nähe von Kaldern, am breiten Weg auf dem Schlosse zu Marburg. Weissen-

stein bei Wehrda (!) L.: Gefäll, Knutzbach, Teufelsgraben, Lichteküppel, Wehrdaer Steinbrüche, Burgwald, Sackpfeife.

4 (86). *P. alpinum L.* Wend führt in seiner Charakteristik P. alpestre an, was wohl alpinum heissen soll, als im Lahnberg vorkommend. Diese Angabe beruht, wie ich glaube, auf einem Irrthum, da ich es bis jetzt nicht habe finden können. Die Annahme, dass Wend das P. strictum, var. alpestre gemeint haben könne, wird dadurch hinfällig, dass diese Art nur in Hochgebirgsmooren, von denen im Lahnberg keine Rede sein kann, vorkommt.

5 (87). *P. piliferum Schreb.* An sandigen, fruchtbaren Stellen. Sehr häufig. — M.: An der Kirchspitze. Wend: Im Lahnberg:

6 (88). *P. gracile Menz.* Auf sumpfigen und torfigen Wiesen. Häufig.

7 (89). *P. formosum Hedw.* Feuchte Waldstellen. Sehr häufig. — Wend: Im Lahnberg. U.: Am Glaskopf bei Marburg, am Fusse des Rimbergs bei Kaldern.

8 (90). *P. juniperinum Hedw.* Feuchte Waldstellen, Haiden, sandige Stellen. Häufig. — M.: Häufig im Lahnberg. Wend: Im Lahnberg.

9 (91). *P. commune L.* Moorige Waldstellen, Torfwiesen, gern zwischen Sphagna. Sehr häufig. — M.: Häufig in Wäldern. — Wend: Im Lahnberg. L.: Knutzbach, Gefäll, Teufelsgraben und an vielen anderen Stellen.

2 (29). Catharinea.

1 (92). *C. undulata W. et M.* Auf der Erde in Laubwäldern, an Wegen, in Gärten, unter Gebüsch, überhaupt an schattigen, feuchten Stellen. Sehr häufig. — M.: (als Polytr. und.) Häufig im Lahnberg. Wend: Im Lahnberg.

13. Familie Bartramiaceae.

1 (30). Bartramia.

1 (93). *B. pomiformis Hedw.* An Wegrändern in Laubwäldern, in Felsspalten. Häufig. — M.: Häufig an Felsen

der Kirchspitze (!) Wend: Im Lahnberg. L.: Am Wege nach dem Hansenhaus, an Mauern der Augustenruhe, an Felsen gegenüber der Kalderner Mühle, Bernsdörfer Kuppe, Amöneburg, Wollenberg, überall mit Früchten.

2 (94). *B. crispa Swartz.* An gleichen Stellen wie vorige, doch seltener. — U.: Bei dem Görzhäuser Hof, am Stempel.

3 (95). *B. Halleriana Hedw.* Auf felsigem Waldboden. Sehr selten. — L.: Bisher nur spärlich auf Thonschieferklippen an der Sackpfeife bei Biedenkopf, mit Früchten ausserhalb des Gebiets am Stoppelberg bei Wetzlar.

2 (31). Philonotis.

1 (96). *P. fontana Sw.* An feuchten, moorigen Stellen, in Gräben sumpfiger Wiesen und an ähnlichen Orten häufig. — M.: An feuchten Stellen um Marburg. Wend: Im Lahnberg. L.: Steril im Gefäll, Knutzbach, fruchtend in sumpfigen Wiesen bei Bürgel, Kirchhain, Kaldern, am Wollenberg bei Sterzhausen und Brungershausen, Sackpfeife.

14. Familie Meeseaceae.

1 (32). Meesea.

1 (97). *M. tristicha Hedw.* Auf Torfboden. Sehr selten. — L.: Steril in einer Wiese zwischen Sterzhausen und dem Wollenberg.

2 (33). Aulacomnium.

1 (98). *A. androgynum L.* An Wegerändern in Wäldern, an Felsen. Nicht selten. — M.: An Felsen an der Kirchspitze (!) L.: Studentenpfad, auf Gestein unter dem Spiegelslustthurm, an dem von Spiegelslust nach Weidenhausen führenden Wege mehrfach, im Walde über Wehrda, an Felsen des Christenbergs im Burgwald. An allen Stellen steril, stets mit Pseudopodien.

2 (99). *A. palustre Schwägr.* Auf sumpfigen Wiesen häufig. Fruchtet selten. — M.: In Wiesen bei Wehrda. L.: Fruchtend im Burgwald (Mellnauer Trift) und im

Jägerthal unter dem Lichteküppel. Steril in Wiesen bei Wolfgruben bei Biedenkopf.

15. Familie Mniaceae.

1 (34). Mnium.

1 (100). *M. punctatum (Hedw.)*. In Wäldern an schattigen, feuchten Stellen, auch an Felsen. Ziemlich häufig. — M.: An der Kirchhofsmauer zu Gossfelden. Wend: Im Lahnberg. L.: Fruchtet im Gefäll, Teufelsgraben, am Wege nach dem Hansenhaus und nach Bauerbach, an der Lahn unterhalb Kaldern, am Fusse des Auersberg bei Ellnhausen, bei Kölbe im Distrikt Kölber Wand und Hohenstein, Waldschluchten um die Sackpfeife mit Früchten, Waldschlucht bei dem Görzhäuser Hof.

2 (101). *M. undulatum Neck.* An schattigen, feuchten Stellen in Wäldern, unter Gebüsch, in Gärten. Sehr häufig. Mit Früchten selten. — M.: Bei dem Görzhäuser Hof. Wend: Im Lahnberg. U.: Mit Früchten am Wege nach dem Hansenhaus (!) bei dem Glaskopf. L.: Im Gefäll, Teufelsgraben, Kölber Mond und bei Kaldern. An allen Stellen fruchtend, mit Früchten um die Sackpfeife und am Kreis bei Biedenkopf.

3 (102). *M. rostratum Schrad.* Ziemlich häufig auf sumpfigen Wiesen, an schattigen Waldstellen und auf feuchtem Gestein. Früchte selten. — Wend: Im Lahnberg. L.: Mit Früchten im botanischen Garten, im Hohlweg hinter den Höfen, unter Gebüsch am Schlossberg.

4 (103). *M. stellare Hedw.* In Wäldern. Ziemlich häufig. Bisher nur steril. — U.: Hinter der Marbach. L.: Hinter den Höfen im Hohlweg, im Gefäll, Knutzbach, Kirchspitze, Teufelsgraben, bei Kaldern. Ueberall steril.

5 (104). *M. serratum Brid.* In schattigen Wäldern. Selten. — Wend: Im Lahnberg. U.: Am Grunde feuchter, verwitterter Sandsteinfelsen am Rothenberg, am Kappler Berg und bei Wehrda, im botanischen Garten zu Marburg (!) L.: Am Schlossberg.

6 (105). *M. hornum L.* In Laubwäldern sehr häufig. Fruchtet stets. — Wend.: Am Bauerbacher Weg(!) Wend.: Im Lahnberg. L.: Nordseite des Dammelsbergs, Gefäll, Teufelsgraben, Kirchspitze, Knutzbach, Rimberg, Wollenberg. Nächst 2 die häufigste Art.

7 (106). *M. cuspidatum Hedw.* An schattigen, feuchten Felsen, feuchten Stellen, in Wäldern. Häufig. — M.: Gossfelden. Wend: Im Lahnberg. U.: An der Kirchspitze. L.: Fruchtet an der Augustenruhe und im botanischen Garten zu Marburg, am Schlossberg, an einer Eiche unter den Wehrdaer Steinbrüchen, auf Diabas am Kreis bei Biedenkopf.

8 (107). *M. affine Bland.* Auf der Erde in schattigen Wäldern und auf Sumpfwiesen. Sehr selten mit Früchten. — U.: Nur einmal fruktifizirend beobachtet im Teufelsgraben. L.: Mit herrlicher Fruktifikation einmal an einer Brückenmauer unterhalb Reddehausen, oberhalb der Sumpfwiesen. Reichlich mit Früchten bei dem Görzhäuser Hof in einer Waldschlucht zwischen den Distrikten „Auf den Dachslöchern“ und „Bergacker“.

16. Familie Bryaceae.

1 (35). Rhodobryum.

1 (108). *R. roseum Schpr.* An grasigen Abhängen, in feuchten Wäldern, unter Gebüsch. Ziemlich häufig. Mit Früchten äusserst selten. — Wend: Im Lahnberg. L.: Am Wege nach Spiegelslust, Habichtsthal, Sandweg, Augustenruhe, Götzenhain, hinter den Höfen, Kirchspitze, Teufelsgraben, Hansenhaus, bei Kaldern, Sackpfeife. U.: Fruchtend am Weg nach Spiegelslust und im Teufelsgraben.

2 (36). Bryum.

1 (109). *B. argenteum L.* Auf Dächern, Erde, Mauern. Sehr häufig. Stets reichlich mit Früchten.

2 (110). *B. carneum L.* Auf lehmigem, feuchtem Boden, an Grabenrändern. Sehr selten. — U.: Am Ufer der Lahn bei dem Kalten Frosch.

3 (111). *B. albicans Whlbng.* Auf feuchtem Sandboden. Sehr selten. — U.: Am breiten Weg bei Marburg.

4 (112). *B. nutans Schreb.* Nächst 1 die häufigste Art. An trockenen Stellen in Laub- und Nadelwäldern, seltener an Felsen. — Wend: Im Lahnberg. L.: Sackpfeife.

5 (113). *B. caespiticium L.* An Mauern, Felsen, Steinen, auf der Erde. Ueberall sehr häufig und reichlich fruchtend. — M.: An Felsen an der Kirchspitze.

6 (114). *B. turbinatum Hedw.* Auf feuchter Erde und an nassen Felsen. Ziemlich selten. — U.: An einem feuchten Rain in der Nähe von Marbach. L.: Am Abhang rechts vom Wege nach dem Hansenhaus, Kappler Berg.

7 (115). *B. crudum Schreb.* An Hohlwegen und in Felsenritzen. Ziemlich selten. — M.: Am Lahnberg nach Bürgel zu. Wend: Im Lahnberg. U.: Am Waldrand hinter der Marbach.

8 (116). *B. capillare Hedw.* In Laubwäldern am Grunde der Bäume, an Felsen, in Mauerritzen, unter Gebüsch. Nicht gerade häufig. — M.: An Felsen an der Kirchspitze. L.: Sehr häufig um Kaldern. In der Knutzbach, im Lahnberg bei Bauerbach und Ginseldorf, Sackpfeife.

9 (117). *B. pseudotriquetrum Hedw.* In sumpfigen, torfigen Wiesen, seltener an Felsen. Ziemlich häufig. — U.: Im Teufelsgraben bei Wehrda. L.: Mit Früchten in Sumpfwiesen westlich vom Weissen Stein, hinter Kernberg, zwischen Gossfelden und dem Wollenberg, zwischen Kaldern und dem Rimberg.

10 (118). *B. annotinum Hedw.* Auf feuchtem, sandigem Boden, an Dämmen, Grabenrändern. Selten. — M.: In Gräben am Lahnberg nach dem Frauenberg zu. Wend: Im Lahnberg.

11 (119). *B. elongatum Dicks.* An Hohlwegen, an Grabenrändern. Sehr selten. — U.: Auf Sandboden im Dammelsberg bei Marburg.

3 (37). Leptobryum.

1 (120). *L. pyriforme Hedw.* An altem Gemäuer, in

Felsenritzen, auf der Erde an schattigen, feuchten Stellen. Ziemlich selten. — M.: Häufig im Teufelsgraben bei Wehrda. Wend: Im Lahnberg. U.: Auf feuchtem Sandsteinfelsen am Rothenberg. L.: Mehrfach am Schlossberg, an der Nordseite des botanischen Instituts.

17. Familie Tetraphideae.

1 (38). Tetraphis.

1 (121). *T. pellucida Hedw.* In schattigen, feuchten Wäldern an Wegerändern, am Grunde alter Bäume, seltener an Felsen. Ziemlich häufig. — M.: Im Teufelsgraben bei Wehrda. Wend: Im Lahnberg. L.: Gefäll, Knutzbach, Kirchspitze, Lichtenküppel, in herrlichen Rasen an Felsen der Lüneburg und des Christenberges im Burgwald, oft in Gemeinschaft mit Aulacomnium androgynum.

18. Familie Encalyptaceae.

1 (39). Encalypta.

1 (122). *E. streptocarpa Hedw.* An alten Mauern, an Felsen. Nicht häufig. Mit Früchten äusserst selten. — Wend: Im Lahnberg. U.: Fruchtend an Mauern am Renthof(!) L.: An solchen über dem Regierungsgebäude, unter dem Turnergarten, am Schlosse selbst, hinter dem deutschen Haus, an der Kirchhofsmauer auf dem Christenberg. an der Kirche in Lohra, mit Früchten bisher nur an der Festungsmauer nahe dem „Ende der Welt“ auf dem Schlosse und an einer Brückenmauer an der Strasse von Biedenkopf nach Hatzfeld, oberhalb Dexbach.

2 (123). *E. ciliata Hedw.* An schattigen oder besonnten Felsen, besonders auf Basalt. Selten. — U.: Auf weissem und roten Sandstein um Marburg. Nicht selten. L.: Auf Diabas des Rimberges, auf Thonschiefer des Hohen Stoss und Rückspiegels bei Kaldern.

3 (124). *E. vulgaris Hedw.* Auf der Erde und an Gestein. Nicht gerade häufig. — Wend.: Im Lahnberg. L.: Augustenruhe, Kirchspitze, Grassenberg, Hansenhaus, Frauenberg, Lichteküppel, Rimberg, Amöneburg.

19. Familie Orthotrichaceae.

1 (40). Orthotrichum.

1 (125). *O. Lyellii Hook et Tayl.* An Wald- und Alleebäumen. Sehr selten. — U.: Steril an Pappeln am breiten Weg und im botanischen Garten. L.: Görzhäuser Wald.

2 (126). *O. leiocarpum B. et S.* An Wald- und Feldbäumen. Sehr selten. — L.: Ausserhalb der Gebietsgrenzen im Hangelstein bei Giessen.

3 (127). *O. obtusifolium Schrad.* An Weiden, Pappeln, und anderen Feldbäumen. Ziemlich häufig. Bem. Verschwindet vielfach durch das Fällen der Pappeln an den Strassen.

4 (128). *O. Sturmii Hoppe et Hrnsch.* An Felsen, besonders Basalt. Sehr selten. — U.: Frauenberg (!)

5 (129). *O. tenellum Bruch.* An Feldbäumen, Weiden, Pappeln. Sehr selten. — U.: An Populus tremula bei Gisselberg.

6 (130). *O. fallax Schpr.* Gemein an Feld- und Waldbäumen.

7 (131). *O. pumilum Swartz.* An gleichen Oertlichkeiten wie 6. Ziemlich häufig. — U.: An Pappeln am breiten Weg bei Marburg (!) L.: An Pappeln am Wehrdaer Weg.

8 (132). *O. rupestre Schleich.* Auf Basalt. Ziemlich selten. — U.: Basalt des Frauenbergs (!), Staufenbergs, der Amöneburg (!) L.: Auf Säulenbasalt des Staufenbergs bei Rossberg.

9 (133). *O. speciosum N. et E.* An Feld- und Waldbäumen. Ziemlich häufig und stets fruchtend. — Wend: Im Lahnberg. U.: An Sandstein am Wege nach Spiegelslust. L.: An jungen Eichen an den Brunnenröhren, Michelbacher, Wehrdaer, Görzhäuser Wald, bei Kaldern.

10 (134). *O. affine Schreb.* An Feld- und Waldbäumen. Häufig. — Wend: Im Lahnberg.

11 (135). *O. coarctatum B. et S.* An Laub- und Nadelbäumen in Wäldern. Selten. — U.: In der Schneisse bei Marburg.

12 (136). *O. crispum Hedw.* An Laubbäumen in Wäldern sehr häufig und sehr reichlich fruchtend. — Wend.: Im Lahnberg.

13 (137). *O. crispulum Hrnsch.* An denselben Stellen wie vorige. Ziemlich selten. — U.; Auf Tannenzweigen im Marbacher Wäldchen und bei Gisselberg.

14 (138). *O. anomalum Hedw.* Auf Gestein, besonders Basalt. Ziemlich häufig. — L.: Amöneburg, Frauenberg, auf der Sackpfeife.

2 (41). Zygodon.

1 (139). *Z. viridissimus Brid.* An der Rinde alter Laubbäume. Sehr selten. — L.: Bisher nur steril an alten Buchen im Gefäll und in der Knutzbach.

3 (42). Coscinodon.

1 (140). *C. pulvinatus Sprengel.* An sonnigen Mauern und Steinen. Sehr selten. — Nach Wend. soll diese Art im Lahnberg vorkommen, wie immer so fehlt auch hier spezielle Fundstelle.

26. Familie Grimmiaceae.

1 (43). Racomitrium.

1 (141). *R. aciculare Brid.* An überrieselten Felssteinen, Gebirgsbächen. Sehr selten. — U.; Auf Quarz im Teufelsgraben bei Marburg. (Scheint dort nicht mehr vorzukommen L.)

2 (142). *R. canescens Brid.* An unfruchtbaren Stellen. Ueberall gemein und reichlich mit Früchten.

var. ericoides. Nicht selten an denselben Stellen wie vorige, seltener fruchtend — Wend.: Im Lahnberg.

3 (143). *R. lanuginosum Brid.* An Felsen in Gebirgsgegenden. Sehr selten. — Wend.: Im Lahnberg. (?)

4 (144). *R. heterostichum Brid.* An Felsen und Gesteinstrümmern. Hier und da. — Wend.: Im Lahnberg. L.: An Steinen auf dem Kamm des Grassenbergs, an der Kirchspitze, Schröcker Gleichen, Amöneburg, Frauenberg, Aarennest bei Dexbach, Sackpfeife.

2 (44). Grimmia.

1 (145). *G. pulvinata L.* Ueberall an Steinen, Mauern, Dächern. — Wend: Im Lahnberg.

2 (146). *G. ovata W. et M.* An Felsen im Gebirge. Sehr selten. — M.: Am Dammelsberg an Steinen (?)

3 (45). Schistidium.

1 (147). *S. apocarpum L.* Auf Gestein, an Bäumen. Ueberall häufig. — Wend: Im Lahnberg. M.: Häufig am Lahnberg an Felsen über dem Hansenhaus.

var. β. *rivularis.* Nicht selten an Steinen in Bächen. U.: An Steinen des Wehrs im deutschen Haus bei Marburg. L.: An der Lahn oberhalb Laasphe.

var. γ *gracilis.* — U.: Am Grunde alter Sandsteinmauern bei Marburg.

4 (46). Hedwigia.

1 (148). *H. ciliata Dill.* An Felsen. Ziemlich häufig. Stets mit Früchten. — M.: An Felsen häufig am Lahnberg über dem Hansenhaus (!) Wend.: Im Lahnberg. L.: Kirchspitze, Schröcker Gleichen, Lahnberg bei Bürgel, Weissenstein, Frauenberg, Amöneburg, Wichtelhäuser, Rimberg, Sackpfeife, Goldberg bei Mardorf auf Dolerit, auf Schiefer der Sackpfeife, auf Diabas des Kreis und Alteberges bei Biedenkopf.

21. Familie Dicranaceae.

1 (47). Dichodontium Schpr.

1 (149). *D. pellucidum Schpr.* An Gestein in Bächen, an Felsen. Selten. — U.: Feuchte Sandsteinfelsen im Teufelsgraben (!) L.: Mauern am Bache längs des Wegs nach Bauerbach (hinter Weidenhausen) steril. Felsen am linken Lahnufer zwischen Kernbach und der Hutmühle, an solchen unterhalb Kaldern mit Früchten, in einer Schlucht hinter Unterrosphe mit Früchten, steril am Lahnberg zwischen Ginseldorf und Anzefahr.

2 (48). Dicranodontium W. et M.

1 (150). *D. longirostre W. et M.* An Gestein zwischen Wurzeln, am Grunde alter Bäume in feuchten Wäldern. Sehr selten. — L.: Mit Früchten im Gefäll bei Marburg, steril an den Hirschbergen bei Bracht (Sandstein), Gebrannte Berg, steril.

3 (49). Dicranum Hedw.

1 (151). *D. undulatum Turn.* Auf der Erde in Laub- und Nadelwäldern. Ziemlich häufig. Fruchtet selten. — L.: Mit Früchten am Weddenberg bei Krofdorf (Basalt), Knutzbach (Distrikt Hohenstein), Schanzenkopf, Weg nach dem Frauenberg (Sandstein), Wollenberg, Wälder südwestlich von Kaldern, Feistelberg, (Diabas), Mornshausen und Buchenau (Thonschiefer), auf Schiefer der Sackpfeife.

2 (152). *D. spurium Hedw.* Auf der Erde in Tannenwäldern. Hier und da. Fruchtet äusserst selten. — Auf der Haide bei dem Hansenhaus(!) L.: Um den Christenberg häufig, aber stets steril, ebenso bei Bracht an den Hirschbergen, Weg nach dem Frauenberg, mit Früchten bisher nur bei dem Marienhäuschen, Aarennest bei Dexbach steril.

3 (153). *D. scoparium Hedw.* In Laub- und Nadelwäldern sehr häufig und stets reichlich fruchtend. Aendert sehr ab.

4 (154). *D. longifolium Hedw.* Auf Felsen und Gestein in Läubwäldern ziemlich häufig. Früchte äusserst selten. — U.: Rimberg bei Kaldern(!) L.: Mit Früchten einmal bei Bracht im Burgwald. Steril auf Schiefer der Sackpfeife.

5 (155). *D. flagellare Hedw.* Am Grunde von Baumstämmen, auf Gestein. Sehr selten, mit Früchten noch nicht gefunden. — H.: Auf faulenden Tannenstümpfen und auf Sandboden oberhalb der Marbach. L.: An den Hirschbergen bei Bracht.

6 (156). *D. montanum Hedw.* Am Grunde von Baumstämmen, auf der Erde und auf Gestein. Ziemlich selten. Bisher stets steril. — L.: Kirchspitze, Burgwald bei Ober-

rosphe, Spiegelslust, Dammelsberg, Hirschberg bei Bracht, Thalhausen, Schneisse.

7 (157). *D. majus Turn.* Auf schattigem Waldboden. Sehr selten. — U.: Auf feuchten Stellen in dem Wald auf dem Kirchhainer Gleichen.

4 (50). Thysanomitrium.

1 (158). *T. flexuosum Schpr.* Auf Waldboden, auch an Felsen. Sehr selten. — L.: In den Thalgründen, die von Schlagpfütze und Münchhausen östlich in den Burgwald sich erstrecken.

5 (51). Dicranella.

1 (159). *D. varia Schpr.* An Gräben, auf feuchtem, lehmigen Sandboden. Hier und da. — L.: Bei den „Vier Linden" an der Strasse nach Kölbe, Mauern bei dem Sarnauer Bahnhof, am Rande des Baches bei Friedensdorf, am Abhang des Lahnberges bei Bürgel.

2 (160). *D. rufescens Schpr.* An gleichen Stellen wie vorige. Selten. — U.: Bei dem Glaskopf. L.: Hinter Wehrda in Strassengräben links am Wege nach dem Weissenstein.

3 (161). *D. curvata Schpr.* Feuchte Felsen, lehmiger Waldboden. Selten. — Wend.: Lahnberg. U.: Rothe Sandsteinfelsen am Kappler Berg.

4 (162). *D. heteromalla Schpr.* In Wäldern, an Gräben u. s. w. sehr häufig.

5 (163). *D. cerviculata Schpr.* Aufgeworfene Gräben, feuchte Wiesen. Sehr selten. — U.: Bei Kaldern.

6 (52). Ceratodon.

1 (164). *C. purpureus L.* An Wegen, Gräben, auf Triften, Haiden, Dächern, Gestein und Waldboden. Das häufigste aller akrokarpischen Moose.

7 (53). Cynodontium.

1 (165). *C. Bruntoni B. et S.* An feuchten Felsen. Sehr selten. — L.: An den Wichtelhäusern bei Brungershausen sehr häufig und fruchtend.

22. Familie Leucobryaceae.

1 (54). Leucobryum.

1 (166). *L. vulgare Hampe.* Auf feuchtem Boden in Laub- und Nadelwäldern. Hin und wieder. Früchte sehr selten. — Wend.: Im Lahnberg. L.: Im Gefäll, hinter der Mooseiche links am Weg, unter den Steinbrüchen bei Wehrda, massenhaft mit Früchten in der Knutzbach, Distrikt Mittelberg und Hohenstein und im Burgwald zwischen dem Langen Grunde hinter Schönstadt und Bracht, bei Michelbach massenhaft mit Früchten im Distrikt „Marbachsborn" und in der Schneisse. Steril auf Schiefer der Sackpfeife.

23. Familie Weisiaceae.

1 (55). Rhabdoweisia.

1 (167). *R. denticulata Brid.* — NachWend. (Char. p. 120): am Lahnberg, genauere Fundstelle fehlt.

1 (56). Weisia.

1 (168). *W. viridula Brid.* Auf feuchter Erde, an Felsen, Gräben u. s. w. häufig.

24. Familie Trichostomaceae.

1 (57). Barbula.

1 (169). *B. ruralis L.* Auf Erde, an Felsen, auf Dächern, am Grunde alter Baumstämme sehr häufig und sehr reichlich mit Früchten.

2 (170). *B. muralis L.* An Steinen, Felsen, Mauern häufig und reichlich mit Früchten.

3 (171). *B. subulata L.* Auf der Erde in Wäldern, unter Hecken, an Felsen und Mauern. Häufig und immer fruchtend.

4 (172). *B. rigida Schultz.* Auf Felsen und Mauern, auf thonigem Boden. Sehr selten. — U.: Auf Sandstein bei Marburg.

5 (173). *B. tortuosa W. et M.* An Felsen. Selten und spärlich fruchtend. — L.: Basalt des Stempels steril. Fruchtet an Felsen des Rückspiegels zwischen Kernbach und der Hutmühle, auf Diabas des Kreis bei Biedenkopf.

6 (174). *B. unguiculata Hedw.* Auf feuchter Erde, Geröll und feuchten Mauern. Ueberall häufig.

7 (175). *B. fallax Hedw.* Auf feuchtem Boden, an Felsen und Mauern. Nicht häufig, stets fruchtend.

2 (58). Trichostomum.

1 (176). *T. rubellum Rbnh.* An feuchten Mauern und Felsen. Hier und da. Früchte selten. — U.: Nicht selten bei Marburg. L.: Fruchtend an Mauern an den Quellen hinter der Marbach, Wehrdaer Mühle, häufig um Kaldern, Kernbach, Buchenau, auf Schiefer der Sackpfeife.

2 (177). *T. pallidum Hedw.* Auf lichtem Waldboden in Laubwaldungen. Hier und da. — U.: Kirchspitze bei Marburg. L.: In der Knutzbach, Weg nach dem Frauenberg, Lahnberg bei Bauerbach, Eisenberg hinter Rossberg. hinter Fronhausen, an der Schneisse, auf Schiefer der Sackpfeife.

3 (178). *T. homomallum Rbnh.* In Wäldern und Haiden, an Gräben und Felsen. Selten. — Wend.: Lahnberg. U.: Kappler Berg, Rotheberg, Weissenstein, Teufelsgraben.

4 (179). *T. tortile Schrad.* An denselben Lokalitäten wie vorige. Soll nach U. auf Sandboden hinter der Marbach und am Weissen Stein wachsen.

25. Familie Pottiaceae.

1 (59). Pottia.

1 (180). *P. cavifolia Ehrh.* Auf feuchtem Boden, Aeckern, Wiesen, an Gräben ziemlich häufig.

2 (181). *P. truncata L.* An ähnlichen Stellen wie vorige.

3 (182). *P. Heimii B. et S.* Nach Wend. im Lahnberg. Wie bei den übrigen Notizen fehlt auch hier nähere Bezeichnung des Fundorts.

26. Familie Splachnaceae.

1 (60). Splachnum.

1 (183). *S. ampullaceum L.* — M.: Am Lahnberg über dem Hansenhaus. Wend.: Im Lahnberg. U.: Am Kappler Berg. (Nie wiedergefunden L.)

27. Familie Funariaceae.

1 (61). Funaria.

1 (184). *F. hygrometrica L.* In Wäldern an freien Stellen, auf Dächern, Felsen, an Mauern, überall häufig.

2 (62). Physcomitrium.

1 (185). *P. pyriforme L.* Feuchte Aecker und Erdhügel an Gräben. Hier und da. — M.: Häufig im Teufelsgraben bei Wehrda. L.: Am Wege nach Kaldern, hinter Rossberg am Wege nach Nordeck, hinter Fronhausen nach dem Walde hin.

28. Familie Phascaceae.

1 (63). Pleuridium.

1 (186). *P. subulatum L.* Aecker, Wege, Gräben, Waldränder u. s. w. Sehr häufig.

2 (64). Phascum.

1 (187). *P. cuspidatum Schrb.* Feuchte Aecker, Gräben u. s. w. Sehr häufig. Die var. piliferum fand U. in der Nähe des Hansenhauses.

29. Familie Andreaeaceae.

1 (65). Andreaea.

1 (188). *A. petrophila Ehrh.* An Felsen in Gebirgsgegenden. Sehr selten. — L.: In wenigen Exemplaren auf Diabas am Hornberg bei Biedenkopf, häufiger auf der Sackpfeife.

30. Familie Sphagnaceae.

1 (66). Sphagnum.

1 (189). *S. squarrosum Pers.* Quellenreiche Orte. Bruchstellen. Zerstreut. — U.: Nasse Wiesen hinter der Marbach. L.: Mit Früchten im Gefäll und im Teufelsgraben.

2 (190). *S. cymbibifolium Ehrh.* An ähnlichen Stellen wie vorige. Hier und da. — M.: Im Lahnberg, am Bauerbacher Weg. U.: Glaskopf bei Gisselberg und Ginseldorf. L.: Gefäll, Knutzbach, Teufelsgraben, hinter der Marbach, im Burgwald Lichteküppel.

3 (191). *S. acutifolium Ehrh.* Sehr häufig an brüchigen Stellen in Wäldern und auf moorigen Wiesen.

4 (192). *S. cuspidatum Ehrh.* Sumpfwiesen, moorige Stellen. Häufig.

Nachtrag.

5 (193). *Hylocomium chrysophyllum Brid.* Auf kalkhaltigem und mergeligem Boden, an gebüschigen nassen Abhängen und Triften. Sehr selten. — U.: Auf einer nassen Wiese bei Bürgel und im Afföller bei Marburg

5 (194). *Plagiothecium latebricola B. et S.* In Sumpfgegenden an Erlenstöcken. Sehr selten. — L.: Unter Erlenstöcken in den Schluchten von Thalhausen und in der, durch welche der Münchhausen—Rodaer Weg führt.

8 (195). *Rhynchostegium Megapolitanum B. et S.* Auf grasigem Erdboden. Selten. — U.: An Sandstein in der Ketzerbach bei Marbach.

10 (196). *Brachythecium Starkii Brid.* In Wäldern auf Erde, an Wurzeln, Steinen u. s. w. Selten. — U.: Auf einem morschen Balken vor dem Elisabeththor und auf Sandstein im Marbacher Wäldchen bei Marburg.

2 (197). *Leskea nervosa Schwägr.* An Felsgestein in

Gebirgen. Sehr selten. — Nach Wend. im Lahnberg. (Char. p. 196.)

10 (198). *Polytrichum sexangulare Flörke* nach Wend. im Lahnberg.

15 (199). *Orthotrichum Ludwigii Schw.* An Waldbäumen, besonders Buchen und Erlen. Sehr selten. — U.: An jungen Buchen bei Schloss Rabenau bei Fronhausen und im Schlag bei Kaldern.

3 (200). *Grimmia Hartmanni Schpr.* Auf Gestein. Selten. — L.: Bei Rossberg im Oberwald, bei Mardorf, am Stempel. Auf Diabas des Kreis und Altenbergs bei Biedenkopf, auf Schiefer der Sackpfeife.

16 (201). *Orthotrichum pallens Br.* An der Rinde von Obstbäumen und Laubhölzern. Sehr selten. — U.: Auf Weissdorn in Hecken am breiten Weg bei Marburg.

17 (202). *O. diaphanum Schrad.* An Wald- und Feldbäumen, selten auf Gestein. Ziemlich häufig.

18 (203). *O. cupulatum Hffm.* Sehr selten. — Nach U. auf Quarzblöcken am Ufer der Eder in der Nähe der Brücke bei Frankenberg.

8 (204). *Barbula latifolia B. et S.* An Feldbäumen, auch an Gestein. Hier und da. — U.: Am Grunde alter Linden vor dem Elisabeththor bei Marburg, zwischen Moos auf der Erde bei Rödgen (Roth), steril.

9 (205). *B. laevipila Brid.* Nach U. auf alten Obstbäumen bei Marburg selten.

22 (206). *Hypnum stellatum Schreb.* An nassen Stellen, auf feuchten Wiesen. Gemein.

3 (67). Entosthodon

1 (207). *E. ericetorum C. Müll.* Auf sandigem Lehmboden, sonnige Haiden. Sehr selten. — Nach U. auf sandigem Lehmboden in einem jungen Schlag links vom Weg nach Michelbach bei Marburg.

2 (208). *E. fascicularis C. Müll.* Auf Aeckern. Selten. — U.: Mit auslaufender Rippe auf der Kirchspitze bei Marburg.

8 (209). *Dicranum fuscescens Turn.* An schattigen Felsen. Sehr selten. Bisher nur steril. — L.: Im Gefäll bei Marburg, am Stempel.

VIII.

Ueber eine absolute Widerstandsmessung.

Von **F. Himstedt.**

Im Jahre 1885 habe ich eine Ohmbestimmung veröffentlicht*), deren Resultat dadurch unsicher geworden ist, dass nachträglich eine Aenderung der der Arbeit zu Grunde gelegten Etalons der S. E. festgestellt worden ist. Auch die Resultate des Herrn Roiti**), welcher dieselbe Methode benutzt hat, scheinen nicht einwandsfrei zu sein, und so habe ich es für meine Pflicht gehalten, eine neue Messung durchzuführen, da zweifelsohne die Methode sehr bequem und empfehlenswerth ist, weil bei ihr nur wenige Grössen scharf bestimmt werden müssen.***)

I) Die Methode.

Um den Ueberblick zu erleichtern, glaube ich zuerst noch ein Mal kurz die Methode beschreiben zu sollen.

Der primäre Stromkreis wird gebildet aus der inducirenden Spule A (Fig. 1), einem Wi-

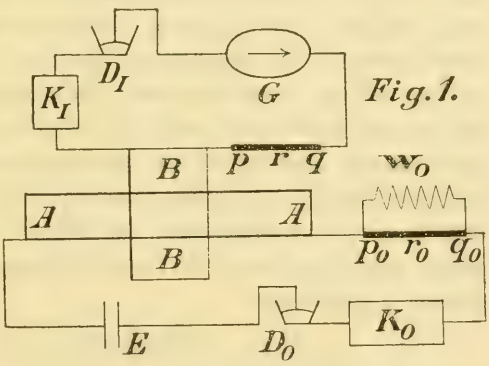


Fig. 1.

*) F. Himstedt, Wied. Ann. XXVI, p. 547, 1885.

**) Roiti, Nuov. Cim. (3) XV, p. 97, 1884.

***) Vergl. hierüber: F. Himstedt l. c. p. 548, sowie die äusserst sorgfältige kritische Besprechung des Herrn Dorn in: „Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über elec. Maasseinheiten, nebst kritischem Berichte: Ueber den wahrscheinlichen Werth des Ohm nach den bisherigen Messungen.“ Berlin 1893, pg. 68.

derstande r_0, zu welchem ein zweiter w_0 parallel geschaltet ist, einem Rheostaten K_0, dem Unterbrecher D_0 und einem constanten Elemente E. Der secundäre Stromkreis besteht aus der inducirten Spule B, dem Rheostaten K_1 Unterbrecher D_1 Galvanometer G und einem Widerstande $r = r_0$. Bezeichnen wir den gesammten Widerstand des secundären Kreises mit $w + r$, so muss das w_0 des primären Kreises gleich dem eben genannten w*) sein.

Wird durch den Unterbrecher D_0 der primäre Strom i in der Secunde n Mal geschlossen und unterbrochen, und wird durch Regulirung des Unterbrechers D_1 im secundären Kreise dafür gesorgt, dass entweder nur die Schliessungs- oder nur die Oeffnungs-Inductionsströme das Galvanometer durchfliessen, so wird dessen Magnetsystem bei genügend grosser Schwingungsdauer eine constante Ablenkung α_1 zeigen und es besteht die Beziehung

$$G \cdot \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{n \cdot i \cdot V}{r + w} \quad \ldots\ldots \text{I}$$

G Galvanometerconstante, V Potential der Inductionsrollen auf einander. Wird andererseits nun der primäre Stromkreis bei p_0 und q_0 von dem Widerstande r_0 losgelöst und werden die Drahtleitungen p_0 und q_0 bei p und q an die Enden des Widerstandes r angeschlossen, so dass also r an die Stelle von r_0 und der übrige Widerstand des secund. Kreises w an die Stelle von w_0 getreten ist, werden endlich die Unterbrecher D_0 und D angehalten und dauernd geschlossen, so fliesst durch das Galvanometer ein constanter Strom, für dessen Ablenkung α_2 die Beziehung besteht:

$$G \operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{r \cdot i}{r + w} \qquad \text{II.}$$

Aus I und II folgt:

$$r = n \cdot V \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha_2}{\operatorname{tg} \alpha_1} \qquad \text{III.}$$

---

*) Wie aus dem Folgenden leicht zu ersehen, muss nicht nothwendig $r = r_0$ und $w = w_0$ sein. Es genügt, wenn $\frac{r_0 w_0}{r_0 + w_0}$ bis auf $\frac{1}{2}$ % etwa gleich ist $\frac{r \cdot w}{r + w}$.

Um also r in absolutem Maasse zu finden, hat man nur V zu berechnen und n sowie $\mathrm{tg}\,\alpha_2/\mathrm{tg}\,\alpha_1$ zu beobachten.

2) Berechnung von V.

Als primäre Spule wurde ein Solenoid benutzt, gegen dessen Länge der Radius desselben, sowie die Dimensionen der secundären Spule nur klein waren (unendlich langes Solenoid) und das mit nur einer Drahtlage bewickelt war. Für diesen Fall ergiebt sich:

$$\text{IV.} \quad \ldots \quad V = 4\pi^2 R^2 \,.\, k \,.\, b\,(1-\gamma)$$

R Radius des Solenoids, k die Anzahl der Windungen auf einer Längeneinheit desselben, b die Anzahl der Windungen auf der secundären Spule, γ ein Correctionsglied, herrührend davon, dass das Solenoid nicht wirklich unendlich lang, sondern von endlicher Länge ist. Bei den folgenden Versuchen betrug γ etwa 3% des Gesammtwerthes von V.

Ich hatte bei der früheren Ohmbestimmung für γ einen Ausdruck in Kugelfunctionen abgeleitet; es ist mir jetzt gelungen, γ in eine schnell convergirende Reihe zu entwickeln, deren Glieder abwechselnd + und — Vorzeichen haben, so dass man stets leicht beurtheilen kann, wie gross der vernachlässigte Rest höchstens sein kann, wenn man die Reihe bei einem bestimmten Gliede abbricht.

Die Mittelpunkte der primären und secundären Spule mögen in O zusammenfallen (Fig. 2), ihre gemeinsame

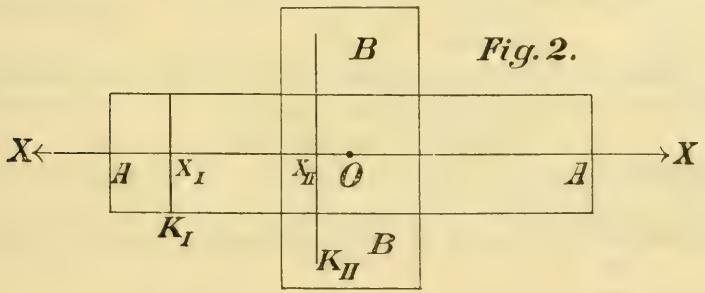


Fig. 2.

Axe xx sein. Das Potential einer Kreiswindung K_1 der primären Spule vom Radius R im Abstande x_1 vom Mittelpunkte O auf eine Kreiswindung K_{11} der sec. Spule vom Radius ρ und im Abstande x_{11} von O ist gegeben durch

$$M = \int\int \frac{\cos \varepsilon}{r} \, ds_1 \, ds_{11}$$

$$\text{Da } r^2 = R^2 + \rho^2 + (x_1 - x_{11})^2 - 2 R . \rho \cos(\varphi_1 - \varphi_{11})$$

$$\varepsilon = \varphi_1 - \varphi_{11} \quad ds_1 = R \, d\varphi_1 \quad ds_{11} = \rho \, d\varphi_{11} \text{ so}$$

$$M = \int_0^{2\pi}\int_0^{2\pi} \frac{R . \rho \cos(\varphi_1 - \varphi_{11}) \, d\varphi_1 \, d\varphi_{11}}{[R^2 + \rho^2 + (x_1 - x_{11})^2 - 2 R \rho \cos(\varphi_1 - \varphi_{11})]^{1/2}}$$

$$M = 4\pi \int_0^{\pi} \frac{R . \rho \cos\psi \, d\psi}{[R^2 + \rho^2 + (x_1 - x_{11})^2 - 2 R \rho \cos\psi]^{1/2}}$$

Durch Integration partiell nach ψ ergiebt sich

$$M = 4\pi \int_0^{\pi} \frac{(R\rho)^2 \sin^2\psi \, d\psi}{[R^2 + \rho^2 + (x_1 - x_{11})^2 - 2 R \rho \cos\psi]^{3/2}}$$

Besitzt das Solenoid die Länge 2 L und liegen k Windungen auf der Längeneinheit neben einander, bezeichnen wir ferner die Länge der secundären Spule mit 2λ und die Anzahl der Windungen auf der Längeneinheit mit $\varkappa$, so erhalten wir das Potentiel des Solenoids auf diejenige Windungslage der secundären Spule, welcher der Kreis K_{11} vom Radius ρ angehört:

$$P = 4\pi k \varkappa \int_{-L}^{+L}\int_{-\lambda}^{+\lambda}\int_0^{\pi} \frac{(R\rho)^2 \sin^2\psi \, d\psi \, dx_1 \, dx_{11}}{[R^2 + \rho^2 + (x_1 - x_{11})^2 - 2 R \rho \cos\psi]^{3/2}}$$

Werden die Integrationen nach dx_1 und dx_{11} ausgeführt und wird zur Abkürzung gesetzt:

$$R^2 + \rho^2 - 2 R \rho \cos\psi = m$$

so wird

$$P = 4\pi k \varkappa \int_0^{\pi} (R\rho)^2 \sin^2\psi \, d\psi \, \frac{2}{m} \left\{ \sqrt{m + (L+\lambda)^2} - \sqrt{m + (L-\lambda)^2} \right\}$$

Da m klein ist sowohl gegen $(L+\lambda)^2$ wie gegen $(L-\lambda)^2$, so können wir die Wurzeln entwickeln nach Potenzen von $\frac{m}{(L+\lambda)^2}$ resp. $\frac{m}{(L-\lambda)^2}$ und erhalten:

$$P = 4\pi k \varkappa \int_0^{\pi} (R\rho)^2 \sin^2\psi \, d\psi . \; B.$$

$$B = \frac{4\lambda}{m} + \frac{1}{L+\lambda} - \frac{1}{L-\lambda} - \frac{m}{4}\left(\frac{1}{(L+\lambda)^3} - \frac{1}{(L-\lambda)^3}\right)$$
$$+ \frac{m^2}{8}\left(\frac{1}{(L+\lambda)^5} - \frac{1}{(L-\lambda)^5}\right) - \frac{5m^3}{64}\left(\frac{1}{(L+\lambda)^7} - \frac{1}{(L-\lambda)^7}\right) \cdots$$

Führt man die Integration aus, so wird

$$P = 8\pi^2 R^2 k \varkappa \lambda . H$$

$$H = 1 - {}^1/_2\rho^2 + {}^1/_8\rho^2(\rho^2 + R^2)(3L^2 + \lambda^2)$$
$$- {}^1/_{16}\rho^2[(\rho^2 + R^2)^2 + \rho^2 R^2](5L^4 + 10L^2\lambda^2 + \lambda^4)$$
$$+ {}^5/_{128}\rho^2[(\rho^2 + R^2)^3 + 3\rho^2 R^2(\rho^2 + R^2)](7L^6 + 35L^4\lambda^2$$
$$+ 21L^2\lambda^4 + \lambda^6) \; . \; . \; . \; . \; .$$

Ist ρ der mittlere Radius der secundären Spule, $\rho + \delta$ der grösste, $\rho - \delta$ der kleinste, so erhalten wir das Potential des Solenoids auf alle Windungen der sec. Rolle:

$$V = \frac{p}{2\delta}\int_{\rho-\delta}^{\rho+\delta} P \, . \, d\rho$$

wobei angenommen ist, dass die sec. Spule p Lagen von Drahtwindungen über einander besitzt.

Berücksichtigen wir bei der Ausrechnung des Integrals, dass

$$p\lambda\varkappa = b$$

der Gesammtzahl der Windungen auf der sec. Spule ist, sowie dass

$$\pi b(\rho^2 + {}^1/_3\delta^2) = F$$

der Windungsfläche der sec. Spule ist und vernachlässigen wir vom 3. Gliede an δ^2 gegen ρ^2 und λ^2 gegen l^2, so erhalten wir schliesslich:

$$V = 4\pi^2 R^2 k b (1-\gamma) \ldots\ldots\ldots \quad V$$

$$\gamma = \frac{F}{2\pi b}\frac{1}{L^2-\lambda^2}\left\{1 - \frac{3}{2^2}\frac{\rho^2+R^2}{L^2} + \frac{10}{2^4}\frac{\rho^4+3\rho^2R^2+R^4}{L^4}\right.$$
$$\left. - \frac{35}{2^6}\frac{\rho^6+6\rho^4R^2+6\rho^2R^4+R^6}{L^6} \ldots\ldots\right\} \ldots \quad V_a$$

Der Werth der vernachlässigten Glieder ist bei den später mitzutheilenden Dimensionen der benutzten Apparate kleiner als $7 \cdot 10^{-6}$. Die Berechnung des V nach der früher mitgetheilten Formel*) giebt in allen Fällen bis auf $1 \cdot 10^{-5}$ dieselben Resultate.

3) Die Grundmaasse.

Alle Längenmessungen sind bezogen auf das Normalmeter des hiesigen physikalischen Institutes, das mit dem der Normal-Aichungs-Commission verglichen war.

Zu den Zeitmessungen wurde bei den Beobachtungen im Jahre 1891 ein Marinechronometer, von Bröcking in Hamburg geliehen, benutzt, bei den Beobachtungen in den folgenden Jahren ein von Schlesicky in Frankfurt a. M. geliefertes Taschenchronometer, dessen Gang sich vorzüglich gehalten hat, wie vielfach ausgeführte Zeitbestimmungen ergeben haben.

4) Das Solenoid.

Es war ursprünglich meine Absicht, das für die früheren Messungen auf eine Holzwalze gewickelte Solenoid wieder zu benutzen. Dasselbe war, in eine Kiste eingeschlossen, stets in einem nicht geheizten Raume ohne Fenster aufbewahrt. Ich war nicht wenig erstaunt, als ich das Solenoid hervorholte, zu finden, dass alle Windungen so lose waren, dass man sie mit der Hand hin- und herschieben konnte.

Also diese Holzwalze, welche im Jahre 1868 zusammengeleimt und abgedreht, im Jahre 1884 neu abgeschliffen und bewickelt war, war in den sechs Jahren bis 1890 trotz vorsichtiger Aufbewahrung doch noch merklich

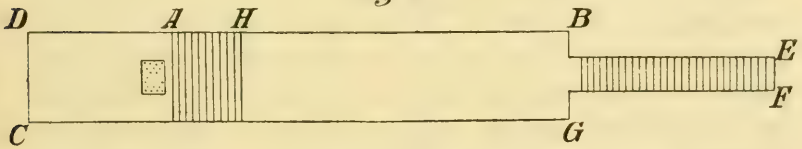
*) l. c. p. 551.

zusammengeschrumpft. Den Versuch mit einer Holzwalze zu wiederholen, erschien deshalb nicht rathsam. Da ich schon früher vergeblich versucht hatte, eisenfreien Marmor in grösseren Blöcken zu erhalten, so blieb nichts übrig, als ein Solenoid auf Glas zu wickeln.

Nach vielen Umfragen und manchen vergeblichen Versuchen gelang es mir, durch das freundliche Entgegenkommen der Actiengesellschaft für Glasindustrie in Dresden zwei Glasröhren von je 110 cm Länge, c. 24 cm äusserem Durchmesser und c. 1 cm Wandstärke zu erhalten, die ganz schwach diamagnetisch waren. Die Röhren waren natürlich weder genau rund noch überall gleich dick. Dem Diener des Institutes gelang es, mit freundlicher Unterstützung des Mechanikers Schmidt, und unter meiner steten Controle, in monatelanger Arbeit, einen der Cylinder auf der Drehbank ganz vorzüglich zu schleifen.

Um den Radius zu bestimmen, verwendete ich ein Stahlband von nur 0,004 cm Dicke. Demselben war die Form gegeben, wie ich sie früher bei den zur Messung benutzten Papierstreifen gebraucht habe. DC (Fig. 3) war 2,8 cm breit. AB um etwa 1 cm kürzer als der zu messende Umfang der Glaswalze. EF war 1,2 cm breit und

Fig. 3.



konnte durch die Oeffnung bei A gezogen werden. BE war mit einer Millimetertheilung versehen. Dicht hinter A waren 10 Striche gezogen mit einem Abstande von 0,9 mm von einander. Wurde das Band um die zu messende Walze gelegt, BE durch die Oeffnung bei A gesteckt, fest angezogen und auf die Theilung AH gelegt, so konnte Letztere als Nonius benutzt werden. Um die Entfernung des ersten Theilstriches bei A von dem auf der Theilung BE benutzten Theilstriche unter möglichst

denselben Verhältnissen zu bestimmen, unter denen das Band bei der Umfassungsmessung benutzt war, wurde das Stahlband auf einen Glasstreifen gelegt, das Ende DC festgeklemmt und eine an EF befestigte Schnur über eine Rolle geführt und mit Gewichten belastet, der Abstand der in Frage kommenden Theilstriche dann mit dem Comparator gemessen. Bei einer Belastung mit 4 kgr ergab sich bis auf 0,01 mm derselbe Werth wie bei 2 kgr Belastung. Der Umfang des Glascylinders wurde an 22 gleichmässig über die Länge vertheilten Stellen gemessen und ergaben sich als Mittel aus 6 Messungen die Werthe:

731 mm +

0,780	0,742	0,738	0,723	0,732	0,725	0,722	
0,722	0,723	0,740	0,743	0,753	0,747	0,752	0,732
0,770	0,715	0,697	0,713	0,745	0,723	0,720	

Mittel 73,1734 cm.

Für den Radius der Glaswalze ergiebt sich mithin

$$R_0 = \frac{1}{2\pi} - {}^1/_2\,\delta$$

wo δ die Dicke des Stahlbandes gleich 0.004 cm

$$R_0 = 11{,}6439 \text{ cm.}$$

Um eine Controle für diese Messungen zu haben, wurde über die mit ihrer Axe horizontal gelegte Glaswalze ein Draht von 0,005 cm Dicke gehängt, dessen Enden Gewichte trugen, welche in Oelgefässe eintauchten. Um sicher zu sein, dass die Ebene des Drahtes senkrecht war zur Walzenaxe, waren auf der Walze in gleichmässigen Abständen mit spitzem Bleistift auf der Drehbank 30 Kreise gezogen und wurde sorgfältig darauf geachtet, dass der Draht immer auf einen solchen Kreis zu liegen kam. Der Abstand der frei herabhängenden Drahtenden wurde mit dem Kathetometer gemessen, dann die Walze um 90° gedreht und an denselben Stellen die Messung wiederholt.

Das Resultat war

$$R_0 = 11.6435 \text{ cm}$$

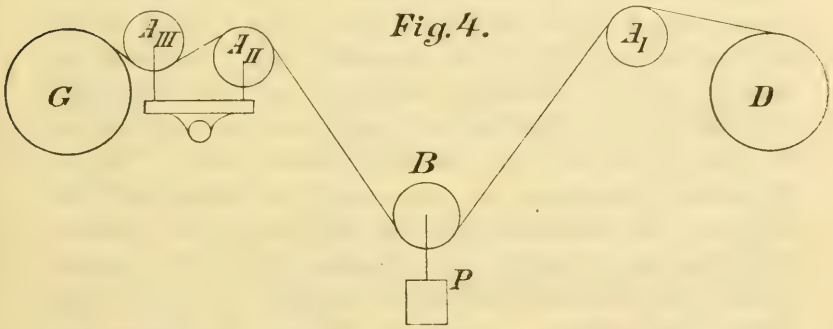
Folglich im Mittel

$$R_0 = 11.6437 \text{ cm.}$$

Sehr viel Schwierigkeiten hat es verursacht, den für die Bewickelung der Walze nöthigen Draht aus eisenfreiem Kupfer bei einer Länge von über 2 km, einem Durchmesser von 0,02 cm in einem Stück und dabei gut rund zu erhalten. Ich bin den Herren Hesse Söhne. Kupferwerk in Heddernheim für ihre freundlichen Bemühungen zu grossem Danke verpflichtet.

Lord Rayleigh*) hat in einer Besprechung meiner früheren Ohmbestimmung darauf hingewiesen, dass man die für ein unendlich langes Solenoid abgeleiteten Formeln nur dann benutzen darf, wenn die Wickelung sehr gleichmässig über das Solenoid vertheilt ist. Um so weit als möglich diese Forderung zu erfüllen, benutzte ich blanken, nicht umsponnenen Kupferdraht, und wickelte denselben mit Hülfe einer Breithaupt'schen Theilmaschine als Schraubenlinie um den Glascylinder. Der Draht lief von einer stark gebremsten Rolle D ab (Fig. 4), welche von einem Gehilfen mit der Hand nach Bedarf gedreht wurde, ging über die Rollen A_1, A_2 und A_3 auf die dicht an A_3 gerückte Glaswalze G. Zwischen A_1 und A_2 hing

Fig. 4.



Drahte, sodass dieser stets mit constanter Spannung auf eine bewegliche Rolle B mit dem Gewichte P in dem

*) Rayleigh, Phil. Mag. (5) XXVIII, 10, 1886.

gewickelt wurde. A_2 und A_3 waren auf dem Schlitten der Theilmaschine befestigt. Die Axe dieser war mit der Axe der Glaswalze durch Zahnräder so verkuppelt, dass, während die Glaswalze drei Umdrehungen machte, der Schlitten der Theilmaschine um einen Theilstrich vorwärts rückte, mithin auf einen Theilstrich drei Windungen des Solenoids kamen. Obgleich die Rolle A_3 eine sehr sauber gedrehte Nuth besass und sehr gut zwischen Spitzen lief, kamen bei einer Probewickelung doch kleine Unregelmässigkeiten vor. Es wurde deshalb auf dem Schlitten der Theilmaschine noch ein Gelenkarm angebracht, der an seinem Ende ein Glasstück trug, welches, durch ein Gewicht beschwert, auf dem Glascylinder schleifte. Das Glasstück konnte mit einer Mikrometerschraube parallel der Walzenaxe so verstellt werden, dass es hart neben dem Drahte schleifte, wenn dieser in richtiger Weise sich aufwickelte. Lief der Draht nicht absolut genau von A_3 auf die Walze, sondern suchte nach aussen auszubiegen, so wurde er von dem schleifenden Glasstück in die richtige Stellung gedrückt. Um zu verhüten, dass der Draht sich nach innen bog, also der schon liegenden vorhergehenden Windung zu nahe kam, war weiter auf dem Schlitten der Theilmaschine eine Säule aufgestellt, der Art, dass ein an ihrem oberen Ende befestigter Draht von 0,01 cm Dicke, der am anderen Ende ein Gewicht trug, zwischen der letzten und der vorletzten Windung auf der Glaswalze schleifte und so dafür sorgte, dass zwischen den beiden Windungen immer der richtige Abstand blieb. Um die Wickelung fortgesetzt zu controliren, war endlich auf dem Schlitten der Theilmaschine ein Mikroscop mit 20facher Vergrösserung befestigt, durch welches ein Gehilfe unausgesetzt den auflaufenden Draht verfolgte. Derselbe hatte weiter die Aufgabe, sobald 10—12 neue Windungen gewickelt waren, dieselben mittelst eines feinen Haarpinsels mit einer alkoholischen Schellacklösung zu überstreichen. Durch das Eintrocknen der Lösung wurden die Draht-

windungen auf dem Glascylinder unverrückbar fest, zugleich wurde dadurch eine sehr gute Isolation gesichert.

Die Dicke des Drahtes wurde mittelst Mikroscop mit Ocularmikrometer während der Wickelung an 106 Stellen gemessen. Das Mittel ergab $d = 0.022$ cm. In guter Uebereinstimmung hiermit ergab eine Bestimmung des Durchmessers durch Wägung bei einem 5 m langen Drahtstücke $d = 0.023$ cm. Es wurde für die Rechnung der Werth $d = 0.022$ cm benutzt, weil dieser aus Dickenmessungen gewonnen war, welche über die ganze Länge des aufgewickelten Drahtes gleichmässig vertheilt waren. Da der Radius der nicht bewickelten Walze $R_0 = 11{,}6437$ cm war, so ergiebt sich für den Radius des Solenoids

$$R = 11{,}6547 \text{ cm.}$$

Nachdem die Versuche mit dem Solenoid beendigt waren, wurde der Durchmesser desselben bestimmt, indem mit dem Stahlband über den Drahtwindungen der Umfang gemessen wurde. Unter Berücksichtigung der Drahtdicke ergab sich

$$R = 11{,}6569.$$

Die Differenz gegen den oben mitgetheilten Werth 11,6547 ist nicht grösser, als dass sie vollkommen durch die Lackschicht auf dem Drahte erklärt werden kann.

Es waren im Ganzen 3190 Windungen aufgewickelt, die Ganghöhe der Schraube an der Theilmaschine betrug 0,09099 cm. Es berechnet sich hieraus die Entfernung der Ebene der ersten Windung von der der letzten, oder die Länge des Solenoids

$$2\,L = \frac{3189}{3} \cdot 0{,}09099 = 96{,}722 \text{ cm.}$$

Durch wiederholte directe Messungen mit dem Kathetometer wurde gefunden:

$$2\,L = 96{,}705 \text{ cm.}$$

Die gute Uebereinstimmung dieser beiden Werthe darf als Beweis für die gleichmässige Wickelung des Solenoids betrachtet werden. Dieselbe liess sich aber

noch directer darthun, indem an auf einander folgenden Stellen die Länge des Walzenstückes, welches von je 300 neben einander liegenden Windungen bedeckt war, in der Weise bestimmt wurde, dass ein Mikroscop auf dem Schlitten der Theilmaschine befestigt und auf die betreffenden Windungen eingestellt wurde. Es ergaben sich die Werthe

9,069 9,066 9,067 9,071 9,069 9,068 9,066 9,067 9,069 9,071.

Eine Uebereinstimmung, wie sie besser wohl schwer zu erreichen sein dürfte und wie sie jedenfalls ausreichend ist für die Anwendung der für das Solenoid abgeleiteten Formeln. *)

Der Widerstand des Solenoids betrug c. 1090 Ohm. Der Isolationswiderstand der Windungen gegen die Glaswand war grösser als 10^7 Ohm.

Nachdem 12 Versuche mit dem Solenoid ausgeführt waren, wurde dasselbe abgewickelt und mit neuem Draht bewickelt. Das Verfahren war das gleiche, nur wurde die Kuppelung der Walzenaxe mit der Theilmaschine jetzt so eingerichtet, dass auf die Länge eines Theilstriches nicht drei, sondern nur zwei Windungen zu liegen kamen. Alle nöthigen Messungen wurden gänzlich unabhängig von denen der ersten Wickelung durchgeführt. Die Resultate sind: Radius der leeren Walze, mit Stahlband gemessen:

$$R_0 = 11{,}6442 \text{ cm.}$$

Mit Senkeln gemessen:

$$R_0 = 11{,}6439 \text{ cm.}$$

Folglich im Mittel:

$$R_0 = 11{,}6440 \text{ cm.}$$

Der Durchmesser des aufgewickelten Drahtes, mittelst Mikroscop an 76 Stellen gemessen, wurde gefunden:

$$d = 0.0260 \text{ cm.}$$

Die zur Controle ausgeführte Dickenmessung durch Wägung ergab:

$$d = 0.0263 \text{ cm.}$$

*) Vergl. F. Himstedt, Wied. Ann. XXVIII, 338, 1886.

Der Radius des Solenoids wird mithin

$$R = 11{,}6570 \text{ cm.}$$

Der Radius dieses Solenoids wurde auch auf electromagnetischem Wege bestimmt und gefunden:

$$R = 11{,}6572 \text{ *)}$$

Wie l. c. angegeben, halte ich indessen diese Bestimmung der directen Ausmessung nicht für gleichwerthig, und ich werde deshalb im Folgenden den Werth 11,657 benutzen.

Die Anzahl der Windungen betrug 2132. Mit dieser Zahl berechnet sich die Länge des Solenoids

$$2\,L = \frac{2131}{2} \cdot 0{,}09099 = 96{,}95 \text{ cm.}$$

Die directe Ausmessung mit dem Comparator ergab

$$2\,L = 96{,}985.$$

Es wurde der Versuch gemacht, auch diese Grösse auf electromagnetischem Wege zu bestimmen und gefunden: $2\,L = 97{,}024$ **), doch auch diese Zahl ist nicht berücksichtigt aus dem oben angeführten Grunde.

Für die Länge des von 200 Windungen bedeckten Walzenstückes ergab sich an den verschiedenen Stellen des Solenoids:

9,050 9,051 9,054 9,057 9,053 9,055 9,058 9,052 9,057 9,056.

Die Wickelung kann als sehr gleichmässig bezeichnet werden.

Der Widerstand des Solenoids betrug c. 530 Ohm. Der Isolationswiderstand war grösser als 10^7 Ohm.

5. Die secundäre Rolle.

Auch diese wurde nach den schlechten Erfahrungen mit Holz und um magnetische Einflüsse von Metallen zu vermeiden, auf Glas gewickelt. In einen Glasring von 6 cm axialer, 1,5 cm radialer Dicke wurde eine Nuth c. 3 cm breit und c. 1 cm tief eingeschliffen und in diese ein

*) F. Himstedt, Wied. Ann. 49. 592, 1893.
**) F. Himstedt, Wied. Ann. 49. 591, 1893.

schwach diamagnetischer, doppelt mit weisser Seide umsponnener Kupferdraht, der bei der Wickelung durch eine Schellacklösung gezogen wurde, in zwei Abtheilungen aufgewickelt. Der Umfang der leeren Spule und der jeder Drahtlage wurde mit dem Stahlband gemessen, die Anzahl der Windungen mittelst Zählwerk bestimmt. Die Windungszahl b, der mittlere Radius ρ, die halbe Breite λ, die halbe Höhe δ wurden auf diese Weise gefunden:

1. Abtheilung	$b = 399$	$\rho = 12{,}676$ cm
	$\lambda = 1{,}55$ cm	$\delta = 0{,}0853$ cm
1. u. 2. Abtheilung	$b = 647$	$\rho = 12{,}7337$ cm
	$\lambda = 1{,}55$ cm	$\delta = 0{,}1382$ cm *).

Um eine Controle für die gemessenen Grössen zu haben, wurde sowohl für die 1. Abtheilung wie für die ganze Spule die Windungsfläche nach der F. Kohlrausch'schen Methode bestimmt unter Benützung der früher beschriebenen Tangentenbussole. **) Es wurde gefunden:

$$\rho = 12{,}670 \text{ und } \rho = 12{,}7281.$$

Diese Werthe machen es wahrscheinlich, dass eine minimale Zusammenpressung der unteren Schichten durch die darüber gewickelten stattgefunden hat, zeigen aber auf der anderen Seite deutlich, dass keine Isolationsfehler in der Wickelung vorhanden sind. Für die Berechnung des V (pg. 182) ist die Differenz der ρ geradezu belanglos, da sie ja nur in das Correctionsglied eingehen.

Der Widerstand der 1. Abtheilung der Rolle betrug c. 109 Ohm, der beider Abtheilungen zusammen c. 179 Ohm. Der Isolationswiderstand der Drähte gegen den Glasrahmen

*) Es muss bemerkt werden, dass λ ein Mittelwerth ist. Es war nicht möglich gewesen, die Nuth in dem Glasringe scharf rechteckig zu schleifen, dieselbe verjüngte sich ein wenig nach innen zu und hat dort abgerundete Ecken. Die Correction wegen λ (Gleichung V und Va) ist aber so unbedeutend, dass eine genauere Kenntniss von λ nicht erforderlich ist.

**) Wied. Ann. 49. 589, 1893.

war grösser als 10^7 Ohm. Der Coëfficient der Selbstinduction, über dessen Bestimmung später berichtet werden soll, war gefunden für eine Abtheilung

$$P = 7{,}432 \cdot 10^7.$$

Für beide Abtheilungen zusammen

$$P = 1{,}950 \cdot 10^8.$$

Eine zweite secundäre Rolle wurde in derselben Weise hergestellt und gemessen, doch liess man den Draht bei der Wickelung statt durch Schellacklösung, durch eine Lösung von Paraffin in Terpentinöl gehen.

1. Abtheilung	$b = 600$	$\rho = 12{,}496$ cm
	$\lambda = 1{,}44$ cm	$\delta = 0{,}191$ cm
	$P = 1{,}65 \cdot 10^8$	$w = 172$ Ohm
1. u. 2. Abtheilung	$b = 819$	$\rho = 12{,}5725$ cm
	$\lambda = 1{,}44$ cm	$\delta = 0{,}250$ cm
	$P = 3{,}075 \cdot 10^8$	$w = 230$ Ohm.

Isolationswiderstand bei beiden grösser als 10^7 Ohm. Nach der Methode von F. Kohlrausch für die electromagnetische Bestimmung der Windungsfläche wurde gefunden:

$$\rho = 12{,}4977 \text{ und } \rho = 12{,}5718\ ^*).$$

---

*) Es scheint mir nicht uninteressant, darauf hinzuweisen, wie nothwendig es ist, auf Eisenfreiheit des Drahtes sorgfältig zu achten. Als ich mich entschloss, noch eine zweite sec. Rolle zu wickeln, bestellte ich mir von demselben Drahte, den ich bei der ersten Rolle benutzt und schwach diamagnetisch gefunden hatte. Ich vergass, den nachgelieferten Draht auf Eisengehalt zu untersuchen. Die Versuche mit den beiden Rollen ergaben nun, unter sonst vollkommen gleichen Verhältnissen, Resultate, die bei der neu gewickelten constant um fast 0,2 % grösser waren, als bei der anderen. Ich habe lange Zeit vergeblich nach allen möglichen Fehlerquellen gesucht, bis mir einfiel, dass ich versäumt hatte, den Draht auf Eisengehalt zu untersuchen. Der Versuch ergab dann, dass der Draht ausgesprochen magnetisch war, er stellte sich zwischen den Polen eines Electromagneten axial und hatte eine bedeutend kürzere Schwingungsdauer, sobald der Magnet erregt wurde.

6. Der Widerstand r.

Ein Vorzug, den die hier benutzte Methode vor allen anderen Methoden besitzt, besteht darin, dass man für den in absolutem Maasse zu bestimmenden Widerstand direct eine Hgnormale oder Drahtnormale von der Grösse eines Ohm benutzen kann.

Es wurde in den secundären Kreis für r (Fig. 1) eine der Hgnormalen eingeschaltet, welche Herr Passavant auf meine Veranlassung hergestellt hat*), und diese direct nach der oben abgeleiteten Formel $r = n \cdot V \cdot \frac{\operatorname{tg}\alpha_2}{\operatorname{tg}\alpha_1}$ in absolutem Maasse bestimmt.

Für r_0 (Fig. 1) wurde ein dem r möglichst gleicher Drahtwiderstand benutzt, für w_0 ein Rheostat.

Bei den Versuchen wird zuerst mit der in Fig. 1 dargestellten Schaltung gearbeitet, dann werden die Drahtenden des primären Kreises p_0 und q_0 von r_0 losgelöst und bei p und q angelegt. Soll, wie die Versuchsanordnung es verlangt, hierdurch der Widerstand des primären Kreises nicht geändert werden, so muss $\frac{r_0 w_0}{r_0 + w_0} = \frac{r \cdot w}{r + w}$. Dies wurde vor jedem Versuche controlirt. Die Gleichheit konnte in ausreichendem Maasse leicht durch Stöpseln im Rheostaten w_0 hergestellt werden. Es würde nämlich schon genügen, diese Abgleichung auf 1% genau zu machen, denn der Widerstand des primären Kreises betrug nie unter 1000 Ohm; da r_0 sehr nahe 1 Ohm war, so würde, wenn dieser Widerstand wirklich durch einen um 1% grösseren oder kleineren ersetzt würde, dadurch der Gesammtwiderstand des primären Kreises erst um 0,001 % geändert werden.

Bei den meisten Versuchen wurde für r die von Herrn Passavant mit C_3 bezeichnete Normale benutzt, für welche er den Werth gefunden hatte:

$$C_3 = 1.01604 \text{ S.E.}$$

*) Passavant: Ueber eine Reproduction der Siemens'schen Hg-Einheit. Diss. Giessen 1890.

Herr Guillaume hatte die Güte, die Röhre mit den von Herrn Benoit hergestellten Normalen zu vergleichen und fand

$$C_3 = 1.01609 \text{ S.E.}$$

Bei einigen Versuchen ist für r die von Herrn Passavant mit Nr. V bezeichnete Röhre benutzt:

$$\text{Nr. V} = 1{,}18934 \text{ S.E.}$$

Bei anderen Versuchen wurde die Normale Nr. I benutzt:

$$\text{Nr. I} = 0{,}99870 \text{ S.E.}$$

In der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wurde Nr. I mit den dort bislang hergestellten Normalen verglichen und dafür gefunden:

$$\text{Nr. I} = 0{,}99869 \text{ S.E.}^*)$$

Ueber die Richtigkeit der benutzten Normalen kann mithin wohl kein Zweifel sein.

Die Röhren wurden vor der Füllung mit concentrirter Salpetersäure, Alkohol und destillirtem Wasser gereinigt und dann sorgfältig getrocknet. Das benutzte Quecksilber wurde zuerst mit Chromsäure gereinigt, dann zwei Mal destillirt. Es wurden stets zwei Röhren gefüllt und controlirt, ob auch ihr Widerstandsverhältniss gleich dem von Passavant angegebenen war. Bei Röhre V, welche meistens als Vergleichsröhre diente, wurde ausserdem vier Mal im Laufe der Versuche das Gewicht der Hg-Füllung bestimmt. Eine Veränderung des Volumens der Röhre konnte nicht constatirt werden.

Die Zuleitungsdrähte p und q resp. p_0 und q_0 (Fig. 1), welche in die Endgefässe der Normalen eintauchten, waren sorgfältig amalgamirte Kupferdrähte von 1 cm Durchmesser. Während der Versuche standen die Normalen, in ein Bad aus Kaiseröl eingesenkt, in einem Keller von recht constanter Temperatur. Zur Messung der letzteren

*) Die Arbeiten über Hg-normalen werden bekanntlich in der P.T.R. noch fortgesetzt und es ist deshalb der oben mitgetheilte Werth nur als vorläufiges Resultat zu bezeichnen.

tauchten in das Hg der Endgefässe zwei in $^1/_{10}$ Grade getheilte Thermometer, deren Nullpunkte wiederholt bestimmt wurden und die ausserdem zweimal innerhalb der in Frage kommenden Intervalle auf das Sorgfältigste mit dem Normalthermometer des Institutes verglichen waren.*)

Die Temperaturcorrection für den Widerstand des Quecksilbers wurde nach der von den Herren Kreichgauer und Jäger**) in der P. T. R. gefundenen Formel berechnet:

$$wt = w_0 \{ 1 + 0.000875\ t + 0.000\,00125\ t^2 \}.$$

Ausser mit den Hg-normalen wurden zwei Versuche ausgeführt, bei denen die Siemens'schen Drahtnormalen 3618 und 3619 in Parallelschaltung benutzt wurden. Es handelte sich darum, für r einen Widerstand von nahe $^1/_2$ Ohm zu haben. Die Vergleichung mit den Quecksilbernormalen ergab bei 11,86°:

$$3618 = 0.99910 \text{ S.E.} \qquad \alpha = 0.00037$$
$$3619 = 1.00008 \text{ S.E.} \qquad \alpha = 0.00036$$

7) Galvanometer.

Bei den meisten Versuchen wurde ein Galvanometer (im Folgenden mit G I bezeichnet) benutzt mit länglich gestrecktem Multiplicator. Der Rahmen, auf welchen der Draht von 0,4 mm Dicke in nur 25 Lagen von je 58—60 Windungen gewickelt war, hatte eine Breite von 3,5 cm, eine Länge von 8,5 cm.

Das astastische Magnetsystem war aus zwei je 5 cm langen Stücken dünner Stricknadeln von 0,15 cm Durchmesser hergestellt, nach Art der Meissner-Meyerstein'schen Galvanometer an einem zweimal rechtwinkelig gebogenen

---

*) Das Normalthermometer ist von Tonnelot, aus verre dure, auf das Stickstoffthermometer, entsprechend den Messungen des Herrn Chappuis vom Jahre 1885 bezogen:

Corr.: bei 10° —0,046
„ 20° —0,075.

**) Kreichgauer und Jäger, Wied. Ann. 47. 513, 1892.

Aluminiumdrahte befestigt, und an einem sehr dünnen Quarzfaden aufgehängt. Ausser den Drahtwindungen und den Magneten mit ihrem Aluminiumbügel war an dem Galvanometer kein Metall, sondern Alles aus Holz und Glas gefertigt. Die Dämpfung der Nadeln war nur sehr gering, die Ablenkungen wurden durch Beobachtung von Umkehrpunkten des Schwingungen von 30 bis 40 Scalentheilen ausführenden Magnetsystems bestimmt. Die Schwingungsdauer betrug 16,3 Sec., der Widerstand ca. 40 Ohm. Der Selbstinductionscoëfficient wurde nach einer bei anderer Gelegenheit zu beschreibenden Anordnung experimentell bestimmt zu $0{,}8135 \cdot 10^8$.

Eine Reihe von Versuchen wurde angestellt mit einem Siemens'schen Galvanometer (G II) mit astatischen Glockenmagneten, von denen der eine in eine Kupferhülse eingeschlossen war, wodurch das System sehr nahe aperiodisch gedämpft wurde. Aufgehängt war das System an einem Quarzfaden. Die Schwingungsdauer mit Dämpfung betrug 17,8 Sec., der Widerstand ca. 120 Ohm, der Selbstinductionscoëfficient $3{,}073 \cdot 10^8$.

Endlich wurden einige wenige Versuche ausgeführt mit einem Galvanometer (G III), das wie G I Meissner-Meyerstein'scher Construction war, aber bedeutend grössere Dimensionen hatte. Die Magnete hatten 10 cm Länge, 1,1 cm Durchmesser und waren an Coconfäden aufgehängt. Die Schwingungsdauer betrug 17,5 Sec., der Widerstand ca. 55 Ohm, der Selbstinductionscoëfficient $1{,}609 \cdot 10^8$.

Der Scalenabstand betrug bei allen Versuchen mindestens 400 cm. Die Scala war eine 140 cm lange Milchglasscala von Hartmann & Braun, deren sehr geringe Theilungsfehler bestimmt waren.

Bei allen Galvanometern wurde wiederholt constatirt, dass sie keinen Ausschlag gaben, wenn Schliessungs- und Oeffnungsströme gleichzeitig durch das Galvanometer hindurchgingen, auch dann nicht, wenn das Magnetsystem durch einen in die Nähe gebrachten Magneten um 4—5° aus der Ruhelage abgelenkt war.

8) Der Disjunctor.

Der Disjunctor hatte im Wesentlichen die Einrichtung, welche ich bei der früheren Ohmbestimmung beschrieben habe, im Einzelnen sind aber an dem Apparate eine Reihe von Abänderungen vorgenommen, welche den Gebrauch nicht unwesentlich erleichtern, so dass ich glaube behaupten zu können, in dem Disjunctor jetzt einen Apparat zu besitzen, der nicht nur eine grosse Genauigkeit garantirt, sondern auch sehr leicht zu handhaben ist, der, einmal justirt, jeder Zeit zum Gebrauch fertig ist.

Auf einer mit Stellschrauben versehenen Messingplatte M (Fig. 5) erheben sich 4 Messingsäulen S, welche eine 2 cm dicke Hartgummiplatte H tragen. Die Mitte

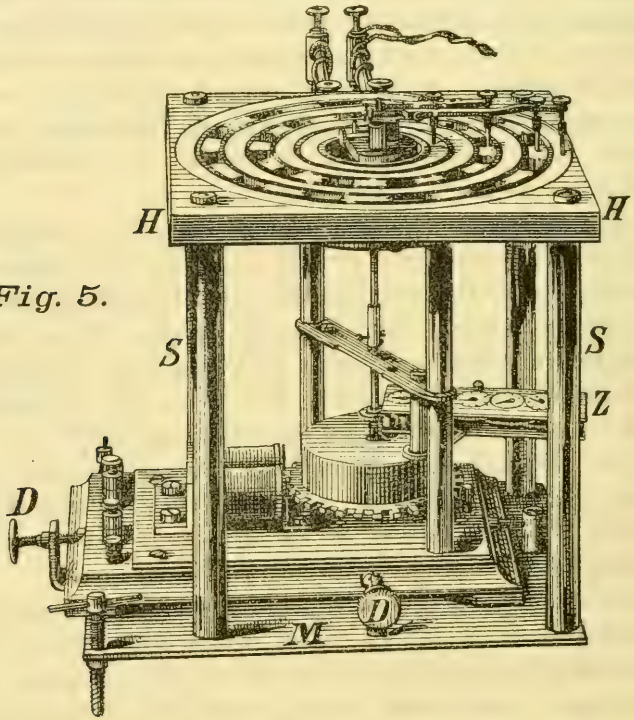


Fig. 5.

derselben hat eine 6 cm weite Durchbohrung, ausserdem sind in die Platte 6 circa 1 cm tiefe, 0,9 cm breite Rinnen

eingedreht von den Durchmessern 7 cm, 9,5 cm, 12,5 cm, 15 cm, 17,5 cm, 20 cm. Die 3. und 5. Rinne sind durch vertical eingestellte, ganz dünne Elfenbeinplättchen, jede in 24 gleiche Abtheilungen getheilt, von denen je 12 mit Hg gefüllt sind und durch seitliche Oeffnungen mit den Rinnen 2 resp. 4 communiciren. Durch diese Anordnung ist es erreicht, dass das Hg in allen 12 Abtheilungen einer Rinne gleich hoch steht. Die Rinnen 1, 2, 4 und 6 sind ganz mit Hg gefüllt. Auf der unteren Seite der Hartgummiplatte sind diesen Rinnen 1, 2, 4, 6 entsprechend vier Ringe aus Messing, 0,5 cm breit, 0,2 cm dick, aufgeschraubt. Die Schrauben, je 12 für jeden Ring, gehen durch das Hartgummi hindurch und vermitteln die Leitung zwischen dem Messingringe und dem Hg in der betreffenden Rinne. Das phonische Rad ruht mit Stellschrauben auf der Messingplatte M und trägt oben auf der Axe eine Hartgummischeibe von 5 cm Durchmesser. Auf dieser sind, von einander isolirt, zwei horizontale Messingarme befestigt, welche jeder zwei Schneiden aus ganz dünnem Kupferblech tragen. Von diesen tauchen die am ersten Arme befestigten in die Rinnen 1 und 3 und zwar bleibt die in Rinne 1 bei der Rotation des phonischen Rades stets mit dem Hg in Berührung, während die in Rinne 3 durch ganz feine, mit der Laubsäge in den Elfenbeinplättchen angebrachte kurze Schnitte hindurchschlagend, abwechselnd durch eine mit Hg gefüllte, abwechselnd durch eine leere Abtheilung hindurchgeht. Auf diese Weise wird die Leitung zwischen Rinne 1 und 3 bei jeder Umdrehung des Rades 12 mal geschlossen und unterbrochen. Ebenso bewirken die Schneiden des zweiten Armes, welche in Rinne 5 resp. 6 sich bewegen, abwechselnd die Verbindung und Unterbrechung zwischen diesen.

Um den Apparat einzustellen, wird zuerst die Hartgummiplatte H mittelst der an der Messingplatte M befindlichen Fussschrauben horizontal gestellt. Dann wird mit Hülfe der Stellschrauben am phonischen Rade die Axe dieses senkrecht gestellt. Ob dies erreicht, lässt sich

sehr leicht daran erkennen, dass bei der Rotation des Rades die Kupferschneiden stets gleich tief ins Quecksilber tauchen. Endlich wird mit Hülfe der vier Druckschrauben D das Rad so gestellt, dass seine Axe genau durch die Mitte der Hartgummiplatte H geht und in dieser Stellung wird dann das Rad festgeschraubt. Damit ist der Apparat ein für alle Mal justirt. Bei neuer Aufstellung hat man nur nöthig, mit den Fussschrauben an M die Hartgummiplatte horizontal zu stellen, d. h. so, dass das Hg an allen Punkten einer Rinne gleich hoch steht. Dass die Schneiden der beiden Unterbrecher leicht gegen einander verstellt werden können, sodass man je nach Wunsch mit Schliessungs- oder Oeffnungsströmen arbeiten kann, ist wohl selbstverständlich.

Die Schwingungszahl der Stimmgabel, welche für die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades bestimmend war, konnte durch Laufgewichte innerhalb ziemlich weiter Grenzen geändert werden. Die Umdrehungszahl des Rades wurde mit einem Zählwerk Z bestimmt, das mit der Axe des Rades in Verbindung gesetzt werden konnte. Da ein Versuch durchschnittlich eine halbe Stunde dauerte, so waren immer 1000 bis 2000 Umdrehungen zu zählen. Da am Zählwerk $^1/_{100}$ Umdrehung abgelesen werden konnte, liess sich die nöthige Genauigkeit leicht erreichen. Soll das phonische Rad längere Zeit hindurch laufen, so ist es vortheilhaft, den Stromkreis der Stimmgabel von dem des Rades zu trennen. Die Stimmgabel wurde durch einen, das Rad durch zwei Accumulatoren getrieben. Die Funken an den Unterbrechungsstellen habe ich so gut wie vollkommen vermieden, indem ich parallel zu jeder Unterbrechungsstelle einen Condensator von 0,5 resp. 1,0 Mikrofarad schaltete.

Ich habe den Apparat wochenlang jeden Tag während mehrerer Stunden im Gange gehabt, derselbe hat stets tadellos gearbeitet. Die Kupferschneiden, welche durch das Hg schlagen, nutzen sich natürlich ab, können dann leicht tiefer gestellt oder gegen neue ausgewechselt wer-

den. Auch empfiehlt es sich, wenn der Apparat viel benutzt wird, vielleicht alle Monat frisch gereinigtes Hg einzufüllen. Ist das Hg nämlich stark verunreinigt, so bleiben leicht Tröpfchen an den Schneiden hängen und werden mitgerissen.

Der Apparat ist nach meinen Angaben von dem hiesigen Mechaniker Gebrüder Schmidt angefertigt und kann fertig justirt auch von diesem bezogen werden.

9) Aufstellung der Apparate.

Das Solenoid stand mit seiner Axe vertical auf einem Holzgestell, welches mit drei Fussschrauben auf einer direct auf das Kellergewölbe gelegten Sandsteinplatte ruhte. Durch Absuchen mit der Magnetnadel hatte ich mich überzeugt, dass in weitem Umkreise sich kein Eisen befand. Die nächsten Metalltheile waren zwei Meter von dem Solenoid entfernt. Der Abstand desselben von dem in einem anderen Zimmer aufgestellten Galvanometer betrug in Luftlinie über 6 Meter, und war eine Einwirkung des vom Strome durchflossenen Solenoids auf die Galvanometernadeln nicht nachweisbar.

Die mittelste Windung des Solenoids war gezeichnet, und von dieser wurde nach oben und nach unten die halbe Breite der zu benutzenden secundären Rolle aufgetragen, so dass letztere mittelst der Fussschrauben des sie tragenden Holzgestelles leicht und sicher so eingestellt werden konnte, dass ihr Mittelpunkt mit dem des Solenoids zusammenfiel. Zu bemerken ist übrigens, dass ein Einstellungsfehler von 0,1 cm erst einen Fehler von wenig über 0,0002 % bedingen würde.

Der Disjunctor war von allen anderen Apparaten, in Luftlinie gemessen, über 18 Meter entfernt. Wurde das Solenoid, also die inducirende Rolle, aus dem primären Kreise ausgeschaltet, so konnte am Galvanometer nicht die geringste Ablenkung beobachtet werden, selbst bei einer Stromstärke im primären Kreise, die nahe 100 Mal so gross war, als die für gewöhnlich benutzte.

Die Quecksilbernormale befand sich, wie schon erwähnt, in einem Kellerraume. Die ziemlich ausgedehnten Leitungen waren überall auf das Sorgfältigste isolirt. Die Räume, durch welche dieselben führten, waren alle ungeheizt. Da ein Raum, durch welchen die Leitungen führten, nicht durch Fensterläden vor dem directen Sonnenlichte geschützt werden konnte, so wurde stets nur beobachtet, wenn die Sonne diesen Raum nicht traf. Ich habe in Folge dieser Vorsicht nie Störungen durch Thermoströme gehabt. In der primären Leitung befand sich ein Commutator, dessen isolirende Theile aus Paraffin und Siegellack hergestellt waren, ein gleicher war in der secundären Leitung vor das Galvanometer geschaltet.

Die Stromquelle bildeten 3 bis 18 grosse Accumulatoren (normale Entladungsstärke 25 Amp.), die immer in drei Reihen parallel geschaltet waren, sodass also mit der electromotorischen Kraft von 1 bis 6 Elementen gearbeitet wurde. Die grösste Stromstärke im primären Kreise betrug c. 0,01 Amp. Diese kam nur bei den wenigen Versuchen mit dem oben erwähnten Galvanometer (G. III) mit schwerem Magnetsystem zur Anwendung, bei allen übrigen Versuchen war die Stromstärke kleiner als 0,002 Amp.

10) Die Versuche.

Die einzelnen Versuche unterscheiden sich dadurch von einander, dass

1) zwei verschiedene Solenoide benutzt sind;
2) verschiedene secundäre Rollen, resp. auch vsrschiedene Abtheilungen derselben secundären Rolle zur Verwendung kamen;
3) die Zahl der Stromunterbrechungen pro Secunde durch den Disjunctor eine verschiedene war;
4) sowohl mit Schliessungs-, als mit Oeffnungs-Inductionsströmen gearbeitet wurde;
5) die Widerstände des primären wie des secundären Kreises durch Zusatzwiderstände in möglichst weiten Grenzen variirt wurden;

6) für die in absolutem Maasse zu bestimmenden Widerstände verschiedene Normalen benutzt wurden:

7) mit verschiedenen Galvanometern beobachtet wurde:

8) verschiedene Stromstärken verwendet wurden.

Durch diese Abänderungen der Versuche sollten hauptsächlich die folgenden Punkte klar gestellt werden:

1) Der Inductionscoëfficient des Solenoids auf die secundäre Rolle wird berechnet unter der Annahme, dass der Strom das Solenoid gleichmässig bedecke. Nun weicht jede Spule ja von dieser Annahme ab, indem streng genommen der Strom den Kern in einer Schraubenlinie umfliesst. Bei den hier benutzten Solenoiden war aber die Abweichung noch grösser dadurch, dass die Ganghöhe der Schraubenlinie grösser war, als der Durchmesser des aufgewickelten Drahtes, während sonst gewöhnlich beide sehr nahe (bis auf die Umspinnung) einander gleich sind. Es konnte deshalb die Frage aufgeworfen werden, ob für ein solches Solenoid noch die berechneten Formeln Gültigkeit haben. Da zwei Solenoide, welche bei gleicher Drahtdicke, das erste eine Ganghöhe von 0,33 cm, das zweite eine solche von 0,5 cm besassen, zu gleichen Resultaten geführt haben, wird man diesen Einwand nicht mehr erheben können.

Dass die Windungen auf den Solenoiden genügend gleichmässig vertheilt waren, um die für das Potential berechnete Formel anwendbar erscheinen zu lassen, habe ich schon oben auseinandergesetzt. Der Umstand, dass die beiden Solenoide gleiche Werthe für das Ohm ergeben haben, darf als experimentelle Bestätigung meiner Behauptung angesehen werden.

2) Da die Berechnung der Windungsfläche der secundären Spule aus den bei der Wickelung gemessenen Grössen das gleiche Resultat ergeben hatte, wie die experimentelle Bestimmung nach der Methode von F. Kohlrausch, so war es von vornherein sehr unwahrscheinlich, dass Isolationsfehler vorhanden waren; immerhin wäre es denkbar gewesen, dass die Isolation für constanten Strom, wie er

dort benutzt war, ausreichend gewesen wäre, für Inductionsströme dies aber vielleicht nicht mehr war. Durch die Verwendung zweier Rollen sowie verschiedener Abtheilungen derselben Rolle ist diesem Einwande begegnet.

Nr. 3, 4 und 5 verfolgen hauptsächlich denselben Zweck. Bei den Versuchen wird der primäre Strom n Mal in der Secunde geschlossen und unterbrochen und durch den Disjunctor soll dafür gesorgt werden, dass in dem secundären Kreise entweder nur die n Schliessungsströme oder die n Oeffnungsströme durch das Galvanometer gehen, diese dann aber auch Zeit zu vollem Ablaufe finden. Will man also z. B. mit Oeffnungsströmen arbeiten, so müssen die Schneiden des Disjunctors den secundären Kreis ein klein wenig eher schliessen, ehe die Schneiden des primären Kreises diesen unterbrechen. Soll dies etwa 10 mal in der Secunde geschehen, so würde der Inductionsstrom zu seiner vollen Ausbildung also etwas weniger als $^1/_{20}$ Sec., sagen wir $^1/_{30}$ bis $^1/_{25}$ Sec. den secundären Kreis geschlossen finden. Es fragt sich nun, genügt diese Zeit, um trotz der vorhandenen Selbstinduction den Strom vollständig ablaufen zu lassen. Schon bei meiner ersten Ohmbestimmung habe ich diesem Punkte die nöthige Beachtung geschenkt. Ich habe ein Mal aus Selbstinduction und Widerstand des Stromkreises in bekannter Weise die Zeit berechnet, innerhalb welcher der Strom bis auf einen verschwindenden Bruchtheil abgelaufen sein musste, sodann aber auch experimentell mich überzeugt, dass die vom Disjuncter gelieferte Contactdauer zum vollen Ablauf der Inductionsströme genügte.*)

Da ich bei den Versuchen die Ueberzeuguug gewann, dass diese letztere Prüfung ein ganz sicheres Urtheil über die Frage ermöglichte, so habe ich nur diese damals beschrieben, die Rechnungen aber fortgelassen, besonders auch um deswillen, weil ich die Selbstinductionscoëfficienten der Apparate z. Th. nur annähernd berechnen konnte.

*) l. c. pag. 568.

Herr Dorn schreibt nun in dem citirten Berichte hinsichtlich dieses Punktes, nachdem er die experimentelle Prüfung anerkannt hat*): „Ein Zweifel bleibt aber bestehen, besonders da der Selbstinductionscoëfficient des Galvanometers vielleicht grösser war, als oben angesetzt.“ Ich habe jetzt nachträglich auf experimentellem Wege auch den Inductionscoëfficienten des fraglichen Galvanometers bestimmt und gleich 9, 8 . 10^8 gefunden, also nicht grösser, sondern nur wenig mehr als halb so gross, wie ihn Herr Dorn mit 1,7 . 10^9 in Ansatz gebracht hat, so dass ich fest überzeugt bin, dass hieraus auch bei meiner ersten Ohmbestimmung kein Fehler hat entstehen können.

Um bei der vorliegenden Ohmbestimmung jeden Zweifel hinsichtlich dieses Punktes auszuschliessen, habe ich zunächst die Selbstinductionscoëfficienten aller benutzten Apparate experimentell bestimmt und dann die Widerstände so gewählt, dass die für den Ablauf der Inductionsströme berechnete Zeit nur einen Bruchtheil der vom Disjunctor thatsächlich gelieferten Contactdauer betrug.

Bezeichnen wir die Stromintensität im primären Kreise mit J, den in einem bestimmten Augenblicke nach der Unterbrechung von J im secundären Kreise inducirten Strom mit i, so wird bekanntlich der Integralstrom

$$\int_0^\infty i \, dt = \frac{J \cdot P_{1,2}}{w} = j$$

wo $P_{1,2}$ das Potential der beiden Inductionsvallen auf einander, w der Widerstand des secundären Kreises ist. Bezeichnen wir den Selbstinductionscoëfficienten im secundären Kreise mit P, so können wir setzen:

$$i = -\frac{P}{w}\frac{di}{dt}$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergiebt sich

$$i = \frac{J P_{1,2}}{w} e^{-\frac{w}{P} t}$$

*) Dorn l. c. pag. 72.

und dann wird

$$\int_0^\infty i\,dt = \int_0^\infty \frac{J \cdot P_{1,2}}{P}\, e^{-\frac{w}{P}t} \cdot dt.$$

Bezeichnen wir mit T die Zeit, welche erforderlich ist, damit der Strom bis auf 1.10^{-5} seines Werthes abgelaufen ist und schreiben:

$$\int_0^\infty i\,dt = \int_0^T i\,dt + \int_T^\infty i\,dt,$$

so muss

$$\int_T^\infty i\,dt = \int_T^\infty \frac{J \cdot P_{1,2}}{P}\, e^{-\frac{w}{P}t}\,dt = \frac{J P_{1,2}}{w} e^{-\frac{w}{P}T} = j \cdot e^{-\frac{w}{P}T} = j.10^{-5}$$

Hieraus berechnet sich die für den Ablauf des Oeffnungs-Inductionsstromes bis auf $^1/_{10^5}$ seines Werthes nöthige Zeit:

$$T = 5 \cdot \frac{P}{w} \frac{1}{\log e}$$

Von den im Folgenden mitgetheilten Versuchen liegen die Verhältnisse am ungünstigsten bei Versuch Nr. 6 mit Solenoid I. Die Selbstinduction im secundären Kreise (Galvanometer und secundäre Rolle) betrug:

$$P = 1{,}94 \cdot 10^8 + 1{,}61 \cdot 10^8 = 3{,}55 \cdot 10^8.$$

Der Widerstand war: w = 1079 Ohm. Mithin wird: T = 0.0038 Sec. Da bei diesem Versuche mit 10 Unterbrechungen in der Secunde gearbeitet wurde, so lieferte der Disjunctor bestimmt 0,04 bis 0,033 Sec. Contactdauer, also immer noch etwa 10mal so viel, als für den Ablauf des Stromes erforderlich.

Bei den meisten Versuchen war das Verhältniss günstiger, so betrug bei allen Versuchen mit dem Galvanometer G I. T höchstens 0,0027 Sec., bei 11 Versuchen sogar weniger als 0,002 Sec. Bei 2 von diesen arbeitete der Disjunctor mit nur 5 Unterbrechungen in der Secunde, die Contactdauer war also ziemlich 40mal grösser, als die für den Inductionsstrom erforderliche Zeit. Ich glaube,

aus dem Umstande, dass bei allen Versuchen die Contactsdauer am Disjunctor 10 bis 20mal grösser war, als die zum Ablauf der Ströme erforderliche Zeit, sowie daraus, dass alle Versuche dieselben Resultate ergeben haben, trotzdem die Inductionsströme bei dem einen die doppelte Zeit erforderten wie bei den anderen, dass endlich alle Versuche sowohl mit Schliessungs- wie mit Oeffnungsströmen ausgeführt wurden und dasselbe Resultat lieferten, wird man wohl den Schluss ziehen müssen, dass in allen Fällen die Ströme die zum völligen Ablauf nöthige Zeit hatten.

Nichtsdestoweniger habe ich auch hier wieder die Prüfung durch den Versuch vorgenommen. Die Versuche 8 und 9 der zweiten Reihe unterscheiden sich dadurch von einander, dass bei 8 die Schneiden des Disjunctors möglichst günstig gestellt wurden, bei 9 hingegen so, dass die Contactdauer nur etwa noch den dritten Theil betrug; die Resultate sind die gleichen, also auch der dritte Theil der für gewöhnlich vom Disjunctor gelieferten Contactdauer genügte noch vollständig für den Ablauf der inducirten Ströme.

Nr. 6, die Anwendung verschiedener Normalen für den Widerstand r, soll zufällige Fehler in den Normalen selbst, sowie in den Uebergangswiderständen der Zu- und Ableitungen ausschliessen.

Nr. 7. Durch die Benutzung verschiedener Galvanometer sollte experimentell festgestellt werden, dass die Grösse und Form der Magnete ohne Einfluss ist und dass die Ablenkungen durch die Inductionsströme direct vergleichbar sind mit denjenigen durch den constanten Strom. Herr Dorn*) hat den Einfluss der in den Galvanometermagneten inducirten Längs- und Quermomente durch die Rechnung bestimmt, und kommt ebenfalls zu dem Resultate, dass derselbe, besonders bei einem astatischen Nadelpaare, wie ich es ja stets benutzt habe, vollständig zu

*) Dorn l. c. p. 72.

vernachlässigen ist. Eine weitere Bestätigung wurde in der von Lord Rayleigh vorgeschlagenen Weise gewonnen. *) Es wurde das Magnetsystem durch einen genäherten Magneten um 4—5° abgelenkt und dann wurden Schliessungs- und Oeffnungsströme zusammen durch das Galvanometer geschickt. Die Nadeln zeigten keine Ablenkung.

Nr. 8. Bei meiner ersten Ohmbestimmung habe ich durch ausgedehnte Versuche **) gezeigt, dass bei den schwachen zur Verwendung kommenden Strömen und bei Benutzung constanter Elemente ein Unterschied in der electromotorischen Kraft dieser nicht zu constatiren war, wenn sie constant geschlossen waren oder nur periodisch durch den Disjunctor geschlossen wurden. Ich habe deshalb diese Frage jetzt nicht von Neuem untersucht, und mich damit begnügt, drei grosse Accumulatoren in Parallelschaltung zu benutzen und die Stromstärke zu variiren.

II) Resultate.

Die Beobachtungen verliefen in folgender Weise: Durch einen Vorversuch wurde die Schwingungszahl der Stimmgabel und damit die Rotationsgeschwindigkeit des phonischen Rades so regulirt, dass die von den Inductionsströmen hervorgebrachte Ablenkung der Galvanometernadeln bis auf wenige Tausendstel gleich der durch den constanten Strom war. Bei dem Versuche selbst wurde zuerst die Temperatur der Normalen abgelesen, dann das Zählwerk am phonischen Rade eingerückt und nun abwechselnd die Ablenkung durch Inductionsströme und die durch constanten Strom beobachtet.

Das hierbei nöthige Umlegen der Leitungen $p_0 q_0$ und $p\,q$ wurde durch einen Gehilfen besorgt, so dass die Be-

*) Lord Rayleigh, Phil. Mag. (5) 21, p. 10, 1886.

**) l. c. p. 369.

obachtungen unmittelbar auf einander folgten und Aenderungen des Erdmagnetismus nicht in Frage kamen. Dann wurde das Zählwerk am Disjunctor ausgeschaltet und wieder die Temperatur der Normale abgelesen. Damit war die Bestimmung beendigt. Nur einmal zeigte sich in der Temperatur der Normale eine Aenderung von $0{,}12^0$, sonst blieb dieselbe stets innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, d. h. kleiner als $0{,}05^0$.

In den folgenden Tabellen enthält die erste Verticalreihe die Nummer des Versuches, der Index a bedeutet Arbeiten mit Schliessungsströmen, b mit Oeffnungsströmen. In der zweiten bezeichnet S_1 dass die secundäre Rolle, deren Draht durch Schellacklösung gezogen war (pag. 190), benutzt war, und zwar nur mit der ersten Abtheilung, S_{12} dass beide Abtheilungen verwendet wurden. Entsprechend bezieht sich P_1 und P_{12} auf die zweite secundäre Rolle, deren Draht durch Paraffin gezogen war. Die 3. und 4. Reihe enthalten unter w_p und w_s die Widerstände des primären und secundären Kreises. Bei den Versuchen 13 und 14 waren die zugeschalteten Widerstände nach Chaperon inductionsfrei gewickelt. Unter r ist die jedesmal benutzte Normale aufgeführt (pg. 192), unter t ihre Temperatur. In der folgenden Columne unter G sind die benutzten Galvanometer verzeichnet (p. 194). Ein NB. in dieser Columne bedeutet, dass das Galvanometer durch einen Richtmagneten noch weiter astasirt war. Ferner giebt n die Anzahl der Unterbrechungen in der Secunde, $tg\alpha_1/tg\alpha_2$ das Verhältniss der Galvanometerausschläge bei Inductionsströmen und bei constantem Strom, a die Anzahl der benutzten Accumulatoren. Die letzte Reihe endlich enthält das Resultat.

Solenoid Nr. I.

Nr.	Sec. Rolle	w_p	w_s	r	t	G	n	$tg\alpha_1/tg\alpha_2$	a	Ohm
1a	S_1	1095	1109	C	8,40	G_2	14,0440	0,99667	1	1,06271
1b	„	„	„	„	8,40	„	14,0360	0,99660	1	1,06260
2a	S_{11}	„	1239	„	8,40	„	8,6785	0,99831	1	1,06260
2b	„	„	„	„	5,35	„	8,6808	1,00090	1	1,06217
3a	„	„	1212	„	6,63	„	8,6801	1,00038	1	1,06291
3b	„	„	„	„	6,69	„	8,6803	1,00033	1	1,06289
4b	„	„	2179	„	6,70	NB.G_2	8,6860	1,00095	1	1,06286
5a	„	„	1212	V	7,25	G_2	10,2676	1,01015	1	1,06270
5b	„	„	„	„	7,25	„	10,2566	1,00897	1	1,06259
6b	„	„	979	„	7,25	G_3	10,2670	1,01017	6	1,06278
7a	P_1	„	1172	C	15,81	G_2	9,4490	1,00267	1	1,06278
7b	„	„	„	„	15,88	„	9,4470	1,00260	1	1,06299
									Mittel:	1,06271

Solenoid Nr. II.

Nr.	Sec. Rolle	w_p	w_s	r	t	G	n	$tg\alpha_1/tg\alpha_2$	a	Ohm
1a	S_{12}	986	1713	C	9,80	G_2	13,0299	0,99830	1	1,06270
1b	„	„	„	„	9,88	„	13,0315	0,99855	1	1,06290
2a	„	„	„	„	10,17	„	13,0310	0,99820	1	1,06286
2b	„	„	„	„	10,16	„	13,0328	0,99827	1	1,06278
3a	„	„	1241	„	10,11	G_3	13,0307	0,99818	6	1,06280
3b	„	„	„	„	10,11	„	13,0290	0,99792	6	1,06266
4a	„	1286	1568	„	15,94	G_1	13,0268	0,99260	1	1,06273
4b	„	„	„	„	16,00	„	13,0260	0,99252	1	1,06276
5a	P_{12}	„	1619	„	16,00	„	10,3118	0,99572	1	1,06313
5b	„	„	„	„	15,95	„	10,3127	0,99580	1	1,06308
6a	„	„	„	„	16,84	„	10,3082	0,99437	1	1,06287
6b	„	„	„	„	17,06	„	10,3998	1,00304	1	1,06291
7a	„	2286	2919	„	17,20	NB.G_1	10,3981	1,00252	1	1,06263
7b	„	„	„	„	17,23	NB.G_1	10,3967	1,00269	1	1,06302
8a	P_1	1286	1561	„	17,86	G_1	14,1584	1,00000	1	1,06286
8b	„	„	„	„	17,70	„	14,1597	1,00026	1	1,06288
9a	„	„	„	„	16,92	„	14,4481	1,02154	1	1,06307
9b	„	„	„	„	16,65	„	14,1554	1,00116	1	1,06315
10a	„	„	„	Nr. I	10,73	„	13,8210	0,99937	1	1,06270
10b	„	„	„	„	10,79	„	13,8283	1,00011	1	1,06299
11b	P_{12}	1586	2257	3619	13,52	„	10,0563	1,00014	2	1,06324
12a	„	„	„	{3618}{3619}	13,71	„	5,0331	1,00114	2	1,06280
12b	„	„	„	„	13,80	„	5,0322	1,00089	2	1,06276
13a	„	„	„	3619	13,52	„	10,0490	0,99907	2	1,06287
14a	S_{12}	„	2235	„	13,17	„	12,7391	0,99961	2	1,06259
									Mittel:	1,06287

Als Mittel aus allen Versuchen ergiebt sich

1 Ohm = 1,06282 S. E.

Giessen, August 1894.

IX.

Der Kleeberger Zug.

Ein Beitrag zur Geographie des östlichen Taunus.*)

Von **W. Lettermann** und Dr. **L. Wagner.**

Von einer Anhöhe zwischen Garbenteich und Steinbach sieht man zwischen Hausberg und Stoppelberg einen langgestreckten Bergrücken im Taunus, der in der Richtung von NW. nach SO. zu ziehen scheint.

Nach der Höhenschichtenkarte des Taunus lassen sich in der Richtung nach dem genannten Berge zu von Giessen aus drei treppenartig ansteigende Terrainstufen unterscheiden. Giessen selbst liegt in einer Tiefebene, die sich nicht über 200 m erhebt. In einer Linie, die etwa der Richtung Dutenhofen — Langgöns entspricht, erfolgt der erste Anstieg über 200 bis zu 300 m. Auf dieser Fläche ist wiederum ein Höhenzug aufgesetzt, der in der Richtung von NW. nach SO. ziehend, sich etwa von Niederwetz bis Hausen bei Butzbach erstreckt. Seine Mitte ist durch die Stadt Kleeberg bezeichnet, er soll daher im Folgenden abkürzungshalber der „Kleeberger Zug" genannt werden. Er steigt bis zu ca. 400 m an. In diesem Zuge entspringt im Süden der Kleebach, im Norden der Wetzbach. Hinter diesem Höhenzuge, d. h. südwestlich davon, erhebt sich der Taunus zu einem dem vorigen parallel ziehenden Rücken, der eine Höhe bis zu

*) Lösung einer von Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. A. Streng gestellten Aufgabe, dahin gehend, zu ermitteln, welcher Höhenrücken und Berg zwischen Hausberg und Stoppelberg am Horizont vom Schiffenberg aus sichtbar ist.

500 m erreicht. Letzterer Zug liegt zwischen Solmsbach- und Wiesbach- resp. Mettbachthal.

Sucht man vom Schiffenberg aus die Lage des von dort sichtbaren höchsten Punktes dieser Züge zu bestimmen, so findet man, dass derselbe in einer Richtung liegt, die um einen Winkel von 22° 30′ südlich gegen die Richtung Schiffenberg—Stoppelberg abweicht. Vom Schiffenberg aus erhält man ferner den Eindruck von zwei hintereinander liegenden Höhenzügen. Es liegt daher nahe, anzunehmen, dass man den Kleeberger Zug im Vordergrunde sehe und dahinter den höheren ihm parallelen Zug, und dass die höchste Erhebung der Heiligenwald sei (415 m), der in der Gegend von Dietenhausen liegt. Seine Lage entspricht nämlich genau der oben angegebenen Richtung.

In derselben Richtung liegt aber auch der Köhlerberg im Kleeberger Zuge (363 m), sodass es zweifelhaft sein kann, ob man es mit dem ersteren oder letzteren zu thun habe. Eine Besichtigung an Ort und Stelle ergiebt, dass sich auf dem nordöstlichen Abhange des Köhlerbergs in einer Gruppe niederer Bäume nördlich von einem dicht geschlossenen Fichtenbestand ein kleiner Aussichtsturm befindet, von dem aus man die ganze Gegend bis weit über Giessen hinaus zu überblicken vermag. Vermittelst eines guten Fernrohres vermag man vom Schiffenberg aus deutlich zu erkennen, dass sich ein solches Türmchen in der nämlichen Lage auf dem Nordabhange der höchsten sichtbaren Erhebung befindet. Der Fichtenwald, sowie die in der Nähe stehenden Laubbäume sind deutlich in ihrer charakteristischen Gestalt zu erkennen.

Durch Peilungen mit der Boussole wurde in folgender Art nachgewiesen, dass der gesehene Berg identisch sei mit dem Köhlerberge der Karte:

Von Schiffenberg und Grüninger Warte aus wurde der Berg angepeilt; aus dem Abstand dieser Punkte als Standlinie = 5000 m und den aus diesen Peilungen sich ergebenden zwei anliegenden Winkeln wurde die Ent-

fernung des gepeilten Berges von Schiffenberg resp. Warte berechnet; diese Entfernung wurde sodann mit der aus

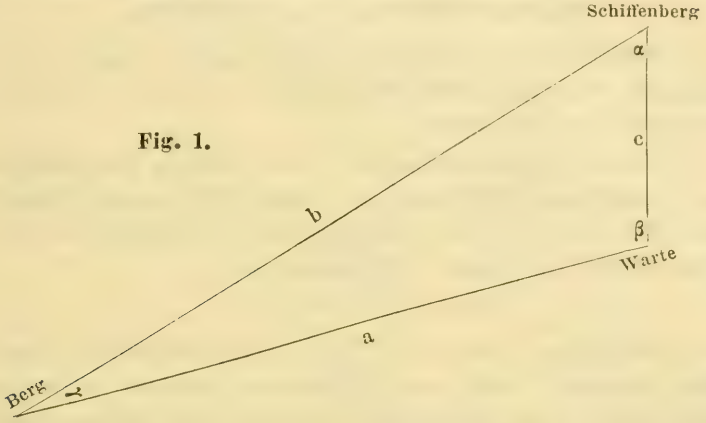


Fig. 1.

den Karten zu entnehmenden Entfernung des Köhlerbergs verglichen. Es ergaben sich als (mittlere) Peilungen:

Von	Schiffenberg	auf Warte	348°
„	Warte	„ Schiffenberg	167°
„	Schiffenberg	„ den Berg	293°
„	der Warte	auf den Berg	278°

Im Dreiecke Schiffenberg—Warte—Berg ist also gegeben (Fig. 1):

$$c = 5000 \text{ m}.$$
$$\alpha = 348—293 = 55^0.$$
$$\beta = 278—167 = 111^0.$$
$$\gamma = 293—278 = 15^0.$$

Die Summe dieser Winkel ergiebt 181°, eine für Peilungen, die ja höchstens auf 1° genau sind, befriedigende Uebereinstimmung. Es folgt:

$$b = \frac{c \sin \beta}{\sin \gamma} \qquad a = \frac{c \sin \alpha}{\sin \gamma}.$$

log c	3,69897	log c	3,69897
log sin β	9,97015	log sin α	9,91336
log c sin β	13,66912	log c sin α	13,61233
log sin γ	9,41300	log sin γ	9,41300
log b	4,25612	log a	4,19933
b =	18035 m	a =	15824 m

Die Generalstabskarte giebt als Entfernung:

Schiffenberg—Köhlerberg	18000 m
Warte—Köhlerberg	16000 „

Diese Uebereinstimmung ist so genau, dass an der Identität des fraglichen Berges mit dem Köhlerberg nicht gezweifelt werden kann.

Diesem Ergebniss entsprach eine Peilung vom Köhlerberg auf den Schiffenberg, welche 112° ergab (Mittel), eine Zal, die mit der Peilung vom Schiffenberg auf den Berg = 293° genügend übereinstimmt:

$$(293 - 112^0 = 181^0);$$

es beweist dies, dass in der Linie vom Schiffenberg nach dem gepeilten Berge der Köhlerberg gelegen ist. Die Rückpeilung vom Köhlerberg auf die Warte hätte zeigen können, dass man sich in dieser Linie auch auf dem richtigen Punkte befand; leider aber gelang diese Rückpeilung nicht, da bei der grossen Entfernung die Warte nicht zweifellos zu erkennen war.

Von höheren Bergen liegt in der Peillinie vom Schiffenberg auf den Berg noch der Heiligenwald; im SO. des Köhlerbergs, an den, von der Entfernung Schiffenberg—Heiligenwald = 24000 m abgesehen, auch gedacht werden könnte. Bei einer Besteigung desselben wurde aber die charakteristische Form des gedachten Berges mit grösster Deutlichkeit im Nordosten sichtbar und sogleich als Köhlerberg erkannt. (Der Köhlerberg zeigt also von West und Ost gesehen gleiches Profil.) Dies mag noch als direkter Beweis angeführt werden.

Um ganz sicher zu gehen, wurde zum Ueberfluss die Entfernung des gesuchten Berges vom Stoppelberg berechnet, was mittelst folgender Daten möglich war:

Entfernung:	Schiffenberg—Berg	18035 m
	Schiffenberg—Stoppelberg	14000 „
Peilung:	Schiffenberg—Berg	293°
	Schiffenberg—Stoppelberg	271°

Demnach im
Dreieck: Schiffenberg—Stoppelberg—Berg (Fig. 2):

$$a = 18035 \text{ m} \qquad b = 14000 \text{ m};$$

$$\gamma = 293 - 271 = 22^0; \qquad \alpha + \beta = 158^0.$$

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha - \beta) = \frac{(a-b) \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha + \beta)}{a + b}$$

$a + b$	$= 32.035.$	$\frac{\alpha + \beta}{2}$	$= 79^0$
$a - b$	$= 4.035.$	$\frac{\alpha - \beta}{2}$	$= 33^0$
$\log (a-b)$	3,60584	α	$= 112^0$
$\log \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\alpha+\beta)$	0,71135	β	$= 46^0$
	4,31719		
$\log (a + b)$	4,50563		
$\log \operatorname{tg} \frac{\alpha - \beta}{2}$	9,81156		

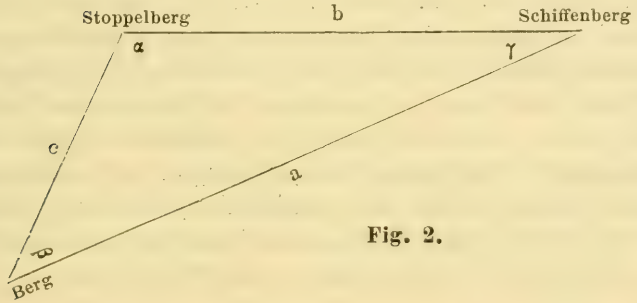


Fig. 2.

In dem so erhaltenen Winkel $\beta = 46^0$ liegt wieder ein Beweis, dass der gepeilte Berg der Köhlerberg ist: denn eine Peilung vom Köhlerberg auf den Schiffenberg ergab 112°, auf den Stoppelberg 158°, demnach Winkel β am Köhlerberg $= 158^0 - 112^0 = 46^0$, genau stimmend mit dem Winkel, den die Rechnung am gepeilten Berg ergab; es folgt daraus, dass die dritten Eckpunkte der Dreiecke:

Schiffenberg—Stoppelberg—gepeilter Berg und
Schiffenberg—Stoppelberg—Köhlerberg,

d. h. gepeilter Berg und Köhlerberg identisch sein müssen.

Für die Entfernung c des fraglichen Berges vom Stoppelberg folgt aus:

$$b = 14000 \text{ m}; \qquad \gamma = 22^0.$$
$$\beta = 46^0.$$

$$c = \frac{b \,.\, \sin \gamma}{\sin \beta}$$

log b	4,14613
log sin γ	9,57358
log b . sin γ	13,71971
log sin β	9,85693
log c	3,86278

$$c = 7291 \text{ m}.$$

Die Generalstabskarte giebt 7300 m als Entfernung Stoppelberg—Köhlerberg.

Diese Uebereinstimmung dürfte genügen.

Es ist sonach nicht zweifelhaft, dass die zwischen Stoppelberg und Hausberg vom Schiffenberg aus sichtbare höchste Erhebung des Taunuszuges dem Köhlerberg, sowie den südsüdöstlich daran anschliessenden Erhebungen angehört, von denen ersterer ca. $^1/_4$ Stunde von Oberwetz gelegen ist. Demnach muss die sichtbare Bergkette dem Kleeberger Zuge angehören, wogegen der dahinter gelegene Höhenrücken vom Schiffenberg aus nicht sichtbar ist. Die im Vordergrunde erkennbare Erhebung entspricht wol der ersten Höhenschwelle von 200—300 m.

X.

Ueber die Bestimmung der Selbstinductionscoëfficienten von Drahtspulen.

Von **F. Himstedt.**

Bei Gelegenheit der Ohmbestimmung, deren Resultate ich kürzlich veröffentlicht habe, hatte ich die Aufgabe, für eine Anzahl von Inductionsspulen und Galvanometerrollen die Selbstinductionscoëfficienten zu bestimmen. Ich habe hierbei die von Lord Rayleigh modificirte Maxwell'sche Anordnung mit der Wheatstone'schen Brücke der Art abgeändert, dass ich nicht mit einem einzelnen Inductionsstosse arbeite, sondern n in der Secunde erregte Stösse in ihrer Wirkung auf das Galvanometer sich summiren lasse, so dass die Nadel desselben eine constante Ablenkung erfährt. Hierdurch habe ich erreicht, dass die Versuche mit sehr schwachen Strömen (0,001 bis 0,002 Ampère) ausgeführt werden können und damit die Schwierigkeiten, mit denen Lord Rayleigh*) nach seinen Angaben zu kämpfen hatte, nämlich Schwankungen des Stromes, durch den Strom verursachte Temperaturänderungen der untersuchten Rollen, Aenderungen in der Ruhelage der Galvanometernadel etc. vollständig in Wegfall kommen. Da ausserdem die Galvanometerconstante aus den Formeln herausfällt, also nicht bestimmt zu werden braucht, so gestaltet sich die Bestimmung der Selbst-

*) Lord Rayleigh, Experiments to determine the valuc of the British Association unit of resistance in absolute measure. Phil. Trans. Ray. Soc. 1882.

inductionscoëfficienten zu einer bequem, schnell und doch mit der nöthigen Genauigkeit zu lösenden Aufgabe.

Die zu untersuchende Spule sei in den Zweig I einer Wheatstone'schen Brücke eingeschaltet, deren andere Zweige aus den inductionsfreien Widerständen $w_2\, w_3\, w_4$ gebildet und so abgeglichen seien, dass bei constant geschlossenem Strome die Galvanometerbrücke stromlos ist, also $w_1 : w_2 = w_4 : w_3$. Wird jetzt der Strom unterbrochen, so entsteht in dem Zweige I die electromotorische Kraft $P \,.\, i_1$ und es fliesst, wie aus den Kirchhoff'schen Gleichungen leicht abzuleiten, durch das Galvanometer ein Inductionsstrom

$$i_0 = P \,.\, i_1 \frac{w_3 + w_4}{w_0 (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) + (w_1 + w_2)(w_3 + w_4)}$$

oder

$$i_0 = P \,.\, J \frac{w_3}{w_0 (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) + (w_1 + w_2)(w_3 + w_4)} = P \,.\, \frac{J}{S}$$

wo P der zu bestimmende Selbstinductionscoëfficient, J die Stromstärke in der nicht verzweigten, vom Element ausgehenden Leitung bezeichnet und zur Abkürzung

$$\frac{w_3}{w_0 (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) + (w_1 + w_2)(w_3 + w_4)} = \frac{1}{S}$$

gesetzt ist.

Wird der Strom J in der Secunde n Mal geschlossen und unterbrochen, und durch einen Disjunctor Sorge getragen, dass die Brücke nur bei der Stromunterbrechung geschlossen ist, so dass also nur die Oeffnungsinductionsströme auf das Galvanometer wirken können, so wird dessen Nadel eine constante Ablenkung α zeigen, für welche die Gleichung gilt:

$$n \,.\, i_0 = n \,.\, P \,.\, \frac{J}{S} = R \,.\, \mathrm{tg}\alpha \;\ldots\ldots\; I$$

in der R die Galvanometerconstante bezeichnet. Wird nun der Strom constant geschlossen und w_1 der Widerstand desjenigen Brückenzweiges, in welchem sich die zu untersuchende Spule befindet, um δ vergrössert oder verkleinert, so erfährt die Nadel eine Ablenkung γ, für welche man findet:

$$j = \delta \cdot \frac{J}{S} = R \operatorname{tg} \gamma \ldots\ldots \quad II$$

Dabei ist zunächst vorausgesetzt, dass δ nur klein sei verglichen mit den Widerständen in den Brückenzweigen. Aus I und II folgt sofort:

$$P = \frac{\delta}{n} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \gamma} \ldots\ldots \quad III$$

Für die Bestimmung von P hat man also nur zwei Ablenkungen α und γ an demselben Galvanometer zu beobachten und die Anzahl der Stromunterbrechungen pro Secunde n mit dem Zählwerk des Disjunctors zu bestimmen, δ kann jedem beliebigen Rheostaten mit bifilar gewickelten Rollen entnommen werden.

Für die Beobachtung am günstigsten ist es, δ so zu wählen, dass α und γ nahe einander gleich werden. Dann wird aber unter Umständen, nämlich bei grösserem P das δ nicht mehr zu vernachlässigen sein gegenüber den Widerständen w_1 bis w_4 in den Brückenzweigen und die Gleichungen II und III gehen über in:

$$j_1 = \delta \cdot \frac{J_1}{S_1} = R \operatorname{tg} \gamma \ldots\ldots \quad II_a$$

$$P = \frac{\delta}{n} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \gamma} \frac{J_1}{J} \frac{S}{S_1} \ldots\ldots \quad III_a$$

S_1 geht aus S hervor, wenn man $w_1 + \delta$ an die Stelle von w_1 treten lässt. Der Bruch S/S_1 wird meist nur um wenige Tausendtel von Eins verschieden sein und sich mit der erforderlichen Genauigkeit leicht berechnen lassen. da ausser dem Galvanometerwiderstande w_0 nur die in den Brückenzweigen, also genau bekannten Widerstände in Frage kommen.

Dadurch, dass man in die Zweige der Brücke nicht zu kleine Widerstände nimmt, oder in den Hauptstromkreis, in welchem sich das Element befindet, noch einen Widerstand von passender Grösse einschaltet, wird man es leicht erreichen können, dass J_1/J sich der Eins bis auf jeden gewünschten Bruchtheil nähert und vernachlässigt werden kann. Will oder kann man solche Ballastwider-

stände aus Rücksicht auf die Empfindlichkeit nicht einschalten, so wird man zum mindesten sich so einrichten können, dass der durch das Galvanometer gehende Strom vernachlässigt werden kann und

$$J = \frac{E}{W + \frac{(w_1 + w_4)(w_2 + w_3)}{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}}$$

wird. J_1 geht dann wieder aus J hervor, indem $w_1 + \delta$ an die Stelle von w_1 tritt. In das Verhältniss von J_1/J geht nun allerdings der Widerstand des Elementes mit Zuleitung W ein, doch ist zu beachten, dass J_1/J sich darstellen lässt unter der Form $1 + \varkappa$, wo $\varkappa$ nur wenige Tausendtel beträgt und deshalb nur auf ein Paar Procent genau bekannt zu sein braucht. Man wird deshalb entweder W gegenüber

$$\frac{w_1 + w_4)(w_2 + w_3)}{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}$$

vernachlässigen können oder zu dem Elemente einen Widerstand hinzuschalten, gegen welchen der des Elementes nur klein ist. Auf alle Fälle würde eine schätzungsweise Angabe des Elementenwiderstandes genügen.

Ich habe mit dieser Anordnung eine grössere Anzahl von Selbstinductionscoëfficienten bestimmt und will die Versuchsanordnung genauer an einem Beispiele auseinander setzen. Die zu untersuchende Spule war dieselbe, welche bei der Ohmbestimmung als secundäre Rolle vielfach benutzt war und dort mit $P_{1,2}$ bezeichnet ist. Diese Spule und ein Rheostat bildeten den Zweig I der Wheatstone'schen Brücke, die Zweige III und IV enthielten je einen Rheostaten, in welchen 1 bis 500, in Summe je 1000 Einheiten, gezogen waren. Damit die Brücke stromlos war, mussten in dem Rheostaten in Zweig II gezogen werden: 100, 100, 5, 2, 0,5 und 20, zu welch letztem 887 Einheiten parallel geschaltet waren. Als Galvanometer diente das in der Ohmbestimmung mit G I bezeichnete Instrument, dessen Widerstand 40 Ohm beträgt. Als Stromquelle wurden drei parallel geschaltete grosse

Accumulatoren benutzt, so dass mit einer electromotorischen Kraft von nur 2 Volt. gearbeitet wurde. Da in die vom Elemente ausgehende Hauptstromleitung noch ein Widerstand von 780 Ohm eingeschaltet war, so berechnete sich der durch die Zweige der Wheatstone'schen Brücke fliessende Strom zu etwa 0,0015 Ampère, während Lord Rayleigh bei seinen Versuchen Ströme von etwa 0,1 Ampère hat verwenden müssen. Als wesentlicher Bestandtheil kam zu der Anordnung dann noch der in der Ohmbestimmung genauer beschriebene Disjunctor hinzu, und zwar war ein Unterbrecher desselben in die Hauptstromleitung, der andere in die Galvanometerbrücke eingeschaltet.

Nachdem die Brücke, so gut wie das mit einem Schwingungsgalvanometer ohne allzu grossen Zeitverlust möglich ist, abgeglichen war, wurde zuerst der noch gebliebene Doppelausschlag des Galvanometers bestimmt. Derselbe ist im Folgenden kurz als „Nullage" bezeichnet.

Dann wurde der Disjunctor eingeschaltet und der durch die Inductionsströme hervorgebrachte Doppelausschlag beobachtet, wieder die „Nullage" bestimmt, dann in dem Rheostaten in Zweig I soviel gestöpselt, $\delta = 3{,}7$, bis bei constant geschlossenem Strome ein angenähert gleicher Ausschlag erfolgt wie bei den Inductionsströmen. Hierauf wieder Nullage, Inductionsströme etc.

1. Versuch.

Nullage	—1,99	Sc.	
Induction	+1189,37	„	
Nullage	—2,13	„	
$\delta = 3{,}7$	+1205,92	„	
Nullage	—2,45	„	Scalen-
Induction	+1189,11	„	abstand
Nullage	—3,00	„	303 cm.
$\delta = 3{,}7$	1204,23	„	
Nullage	—4,76	„	
Induction	1189,20	„	
Nullage	—5,03	„	

Hieraus berechnet sich jetzt der Selbstinductionscoëfficient in folgender Weise: Der Doppelausschlag für = 3,7 ist gefunden:

1205,92 + $^1/_2$ (2,13 + 2,45) und 1204,23 + $^1/_2$ (3,00 + 4,76)

also im Mittel 1208,16. Für den Ausschlag durch Inductionsströme ist zu setzen das Mittel aus

1189,37 1189,11 und 1189,20 d. i. 1189,23.

Die beiden Ausschläge, auf Bögen reducirt, geben das Verhältniss $tg\alpha/tg\gamma$. Durch Vergleichung mit einer Quecksilbernormale wurde gefunden, dass die benutzten 3,7 Einheiten gleich 3,6853 Ohm waren (1 Ohm = 1,0628 S. E.). Für n wurde am Zählwerk des Disjunctors abgelesen 11,7011. Die Grössen S/S_1 und J_1/J der Formel III_a berechnen sich zu 100616/101361 resp. 13935/13944 und durch Einsetzen dieser Werthe findet man

$$P = 3{,}0764 \cdot 10^8 \text{ cm.}$$

Es könnte auf den ersten Blick scheinen, als ob für die Berechnung auch der bei den Inductionsströmen beobachtete Ausschlag hätte corrigirt werden müssen, weil die Brücke nicht vollständig abgeglichen war, vielmehr ein Doppelausschlag von im Mittel 3,5 Sc. etwa geblieben war. Dem ist aber nicht so und hierin liegt gerade ein Vorzug der Methode, denn bei der grossen Empfindlichkeit, die man der Anordnung für die Bestimmung von Selbstinductionscoëfficienten geben muss, bereitet es grosse Schwierigkeiten, die Brücke vollkommen abzugleichen, ja es dürfte geradezu unmöglich sein, das Gleichgewicht für die ganze Dauer eines Versuches ungestört zu erhalten. Dass dies bei der vorliegenden Versuchsanordnung nicht erforderlich ist, lehrt folgende einfache Ueberlegung. Da stets mit Oeffnungsinduction gearbeitet wird, so sind der Hauptstromkreis mit dem Element und die Galvanometerbrücke nur während einer sehr kurzen Zeit gleichzeitig geschlossen. Wenn also wirklich auch der constant geschlossene Strom bei constant geschlossenem Galvanometerzweige noch eine Ablenkung von ein Paar Scalentheilen

hervorbringt, so wird der Bruchtheil derselben, welcher bei im Gange befindlichen Disjunctor hierdurch entstehen kann, zu vernachlässigen sein. Um ganz sicher zu gehen, habe ich übrigens diesen Schluss auch experimentell zu prüfen versucht. Die Brücke war so abgeglichen, dass bei constant geschlossenem Strome ein Ausschlag + 4,9 erfolgte. Wurden in dem Rheostaten, der parallel zu 20 geschaltet war (cfr. pag. 218), und in dem 873 Einheiten gezogen waren, 80 gestöpselt, so ging der Ausschlag über in −7,2 Sc. Es wurden nun fortgesetzt Beobachtungen angestellt mit Inductionsströmen, dabei aber abwechselnd der Stöpsel 100 gezogen und wieder eingesetzt. Es ergaben sich folgende Doppelausschläge:

1131,50 1132,07 1131,95 1131,93 1131,87 1131,85 1131,59.

Das Mittel aus den ungeraden Beobachtungen ergiebt 1131,72, aus den geraden 1131,95.

Während also bei constant geschlossenem Strome ein Unterschied von 12,1 Sc. eintritt, geht bei Inductionsströmen die Differenz von 0,23 Sc. kaum über die Grenze der Beobachtungsfehler hinaus.

Zur Bestimmung des P wurden im Ganzen vier Versuche ausgeführt. Bei dem zweiten war die Anordnung genau dieselbe wie beim ersten.

Resultat: $P = 3{,}0763 \cdot 10^8$ cm.

Bei dem dritten wurde der Widerstand im Hauptstromkreise auf 100 herabgesetzt, dafür der der Galvanometerbrücke auf 540 erhöht.

Resultat: $P = 3{,}0741 \cdot 10^8$ cm.

Der vierte endlich unterschied sich vom dritten dadurch, dass die Zahl der Unterbrechungen in der Secunde grösser, nämlich 14,9426, genommen wurde.

Resultat: $3{,}0747 \cdot 10^8$ cm.

Im Mittel ergiebt sich mithin:

$$P = 3{,}0754 \cdot 10^8 \text{ cm.}$$

Nach der von Stefan*) gegebenen Formel:

*) Stefan, Wied. Ann. 22, p. 172, 1884.

$$P = 4\pi a \cdot n^2 \left[\left(1 + \frac{3b^2 + c^2}{16a^2} \right) \log \frac{8a}{\sqrt{b^2 + c^2}} - \eta_1 + \frac{b^2}{16a^2} \eta_2 \right]$$

und unter Benutzung der dort für η_1 und η_2 mitgetheilten Tafeln berechnet sich unter Zugrundelegung der früher für die Rolle gefundenen Dimensionen:

$$b = 2{,}875 \quad c = 0{,}500 \quad a = 12{,}5725$$

$$P = 3{,}0721 \cdot 10^3 \text{ cm}.$$

Ich glaube nicht, dass die Differenz von nahe 0,1 % auf Kosten des durch Beobachtung gewonnenen Werthes zu setzen ist, vielmehr halte ich den durch Rechnung gefundenen Werth für weniger zuverlässig.

Ich habe schon in der Ohmbestimmung erwähnt, dass die Windungen der Rolle keinen genau rechteckigen Querschnitt bilden, eher ein Trapez, bei welchem aber zwei Ecken etwas abgerundet sind. Es lassen sich deshalb die Grössen b und c nicht mit grosser Genauigkeit bestimmen. Für die Ohmbestimmung war dies ohne Bedeutung, bei der Berechnung des P spielt aber ein Fehler in b eine grosse Rolle.

Nehme ich z. B. für b 2,9 statt 2,875 cm, so erhalte ich $P = 3{,}053 \cdot 10^8$ statt $3{,}072 \cdot 10^8$.

Die Grösse b, Breite der Spule, wird sich wohl nur in seltenen Fällen mit weitgehender Genauigkeit bestimmen lassen und wird deshalb wohl meist einer Berechnung des P eine gute experimentelle Bestimmung vorzuziehen sein. Ich bin überzeugt, dass man bei Benutzung der beschriebenen Versuchsanordnung das Resultat bis auf 0,05 % sicher genau erhalten kann. Ich habe im Ganzen 9 Rollen untersucht, deren P zwischen $5 \cdot 10^7$ und $1 \cdot 10^9$ lagen und bei keiner derselben habe ich zwischen den einzelnen Versuchen Abweichungen erhalten, die 0,1 % überschritten hätten.

Giessen, im September 1894.

XI.

Bericht über die in den Sitzungen gehaltenen Vorträge.

I. Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzung am 15. Juli 1893 (Generalvers. in Friedberg).

Herr Gymnasiallehrer Dr. E. Ihne (Friedberg):
Schultafelwerke für Botanik und Zoologie.

Herr Landwirthschaftslehrer Reichelt:
Ueber Obstweine.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Streng:
Die Geysirs im Yellowstone Park.

Herr Realgymnasiallehrer Geiger:
Ueber den heutigen Stand der Wetterprognose.

Sitzung am 15. November 1893.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Streng:
Die Entstehung des Rheinfalles und der Niagarafälle.

Sitzung am 20. December 1893.

Herr Prof. Dr. Sievers:
Ueber den unteren Orinoco.

Sitzung am 21. Februar 1894.

Herr Prof. Dr. Thaer demonstrirt einen
Polarisationsapparat.

Herr Prof. Dr. Hansen:
Ueber Chemotropismus der Pilze.

Sitzung am 7. März 1894.

Herr Prof. Dr. Himstedt:
Die Hertz'schen Versuche.

Sitzung am 7. Juli 1894 (Generalvers. in Butzbach).

Herr Realschuldirector Dr. Jäger (Butzbach):
Der Landgraf Philipp von Butzbach als Freund der Naturwissenschaften.

Herr Gymnasiallehrer Dr. E. Ihne (Friedberg):
Ueber Vegetationskonstanten.

Herr Landwirthschaftslehrer Reichelt:
Ueber die Entwicklungsgeschichte der Blutlaus.

Herr Realschul-Director Dr. Jäger (Butzbach):
Untersuchung der Höhle von Oberkleen.

Sitzung am 14. November 1894.

Herr Prof. Dr. Thaer demonstrirt einen
Colonnenapparat.

Herr Prof. Dr. Elbs:
Ueber Accumulatoren als Stromquellen.

Sitzung am 15. Januar 1895 (Generalversammlung).

Herr Dr. Köppe:
Ueber Osmose und den osmotischen Druck des Blutplasmas.

II. Medicinische Sektion.

Sitzung am 14. November 1893.

1. Herr Bonnet spricht über die *morphologische Bedeutung der Milchorgane in normaler und anormaler Zahl.* (Der Vortrag ist anderweitig veröffentlicht.)

2. Herr Steinbrügge berichtet über *3000 auf der Giessener Ohrenklinik behandelte Ohren- und Nasenkranke.* Die Zahl der Ohrenkranken männlichen Geschlechts verhielt sich zu derjenigen weiblichen Geschlechtes wie 13 : 7. Die Mehrzahl der Erkrankungen fiel in die Periode vom 1. bis zum 20. Lebensjahre. Vortragender giebt eine Uebersicht über die nach den anatomischen Abschnitten des Gehörorgans geordneten Erkrankungen. Bei Aufzählung der Mittelohrentzündungen hatte sich ein auffallendes Missverhältniss zwischen den auf die Klinik gelangten acuten und den meist arg vernachlässigten chronischen Affectionen herausgestellt. Letztere überwogen die ersteren um das siebenfache. Vortragender folgert daraus, dass die Behandlung der acuten Mittelohrerkrankungen zumeist in das Gebiet der praktischen Aerzte, viel seltener in dasjenige der otiatrischen Specialisten falle. *Da nun eine sorgfältige und zweckmässige Behandlung gerade der acuten Mittelohrerkrankungen für die ganze Zukunft der Betroffenen von grösster Wichtigkeit, für das Lebensglück derselben und vielleicht auch ihrer Nachkommen geradezu entscheidend sei, so muss immer wieder auf die dringende Nothwendigkeit einer genügenden otiatrischen Schulung sämmtlicher Medicin-Studirenden hingewiesen werden.*

Auch bei Gelegenheit der Besprechung von Unfallverletzungen, welche letztere nicht selten Affectionen des Gehörlabyrinthes im Gefolge haben, weist Vortragender auf die schweren Nachtheile hin, welche den Verletzten

durch Gutachten von Aerzten, denen die Ohrenheilkunde fremd ist, zugefügt werden können.

Sitzung am 5. December 1893.

1. Herr Kutscher: *Ein Beitrag zur Kenntniss der den Choleravibrionen ähnlichen Wasserbacterien.* (Der Vortrag ist in der Deutschen med. Wochenschrift 1893, Nr. 49 abgedruckt.)

2. Herr Vossius demonstrirt:

a) einen 17jährigen Barbiergehülfen, bei welchem sich im Anschluss an einen Stoss gegen die Regio infraorbitalis eine vollständige *Ophthalmoplegia totalis* entwickelte, die sich im weiteren Verlauf der klinischen Beobachtung beinahe ganz zurückbildete:

b) einen 58jährigen Lohmüller, dem wegen eines *vom rechten Siebbein in die Orbita wuchernden Sarkoms* die Exenteratio orbitae gemacht und die ganze mediale und der grösste Theil der unteren knöchernen Wand der Orbita entfernt war. Bei dem Patienten liessen sich die Bewegungen des weichen Gaumens und des Pharynx sehr deutlich übersehen:

c) einen 60jährigen Bauer mit einem über die Cornea vom *Limbus* aus gewucherten *Sarkom.* (Eine ausführliche Beschreibung der drei Fälle wird an anderem Orte erfolgen.)

Sitzung am 30. Januar 1894.

1. Herr Nieser zeigt einen *Apparat zur photographischen Darstellung grosser mikroskopischer Präparate in Lupenvergrösserungen,* welchen er sich Juni letzten Jahres mit Benutzung des Edinger'schen Zeichenapparates in Marburg zusammengestellt hat und mit dem es gelungen ist, grössere mikroskopische Präparate in bis jetzt nicht erreichten Vergrösserungen — von 2 — 40fach — photographisch darzustellen. Als Beleg für seine Ausführungen

legt er eine Anzahl Photogramme vor, die von ihm mit dem Apparat gemacht sind.

2. Herr Otto demonstrirt den von Hess angegebenen Apparat zur *Skiaskopie*, erläutert diese Methode der Refractionsbestimmung und berichtet über die damit seit einigen Monaten in der Augenklinik gemachten Erfahrungen. Er fasst dieselben in folgendem zusammen: Die Skiaskopie giebt bei geringeren Graden von Refractionsanomalieen Resultate, die ebenso genau sind wie die bei der Untersuchung im aufrechten Bilde. Für Fälle von Astigmatismus und für höhere Grade von Hyperopie, sowie für mittlere und höhere Grade von Myopie giebt sie exactere Resultate als jene Methode. Eine künstliche Mydriasis und Accomodationslähmung ist bei beiden Methoden in gleicher Weise für viele Fälle sehr wünschenswerth, für manche sogar unerlässlich. Trotz des obengenannten Vorzuges der Skiaskopie vor der anderen Methode, wird die letztere durch dieselbe doch nur ergänzt und nicht ersetzt werden können, denn zu einer genauen Augenuntersuchung gehört doch immer ausser der Refractionsbestimmung eine ophthalmoskopische Untersuchung der Einzelheiten des Hintergrundes, und zwar speciell auch eine solche im aufrechten Bilde, weil diese den Vortheil sehr starker Vergrösserung bietet.

3. Herr Löhlein: *Ueber Schwangerschaft im ventrifixirten Uterus.*

Die Frage, ob durch die Anheftung des Corpus uteri an die Bauchwand ein ungünstiger Einfluss auf die Conceptions- und Gestationsfähigkeit der Frau ausgeübt wird oder nicht, ist, wie ein Blick auf die Litteratur des Faches lehrt, besonders lebhaft im Laufe des Jahres 1891 discutirt worden. In den beiden darauffolgenden Jahren trat sie erheblich in den Hintergrund vor dem Interesse, mit welchem Indicationen und Technik — namentlich die letztere — der concurrirenden Operation, der vaginalen Antefixation der rückwärts gelagerten Gebärmutter, überall erörtert wurden.

Obgleich nun meines Erachtens durch die zur Zeit vorliegenden Erfahrungen die meisten der gegen die Ventrifixation *) und ihren Einfluss auf den Status gravidus geäusserten Bedenken bereits ihre Widerlegung gefunden haben, möchte ich doch im folgenden zwei eigene *zu Gunsten der genannten Operation* sprechende Beobachtungen mittheilen. Ich halte mich um so mehr hierzu verpflichtet, als ich am Schlusse einer vor etwas über Jahresfrist erschienenen Publikation über 23 Fälle von Ventrifixation aus der Giessener Frauenklinik **) bekennen musste, dass ich bis dahin nicht in der Lage war, den Eintritt und Ablauf von Schwangerschaften bei den von mir Operirten zu verzeichnen.

Schon damals fügte ich freilich hinzu, dass bei 15 von den 23 Operirten die Möglichkeit einer Conception überhaupt nicht in Frage kam (zehnmal Abtragung der beiderseitigen Anhänge, Status post climacterium, Virgines), und dass auch unter den übrigen 8 die Chancen bei 4 nur sehr gering waren, da 3 von ihnen, bei welchen gleichzeitig Ovariotomie oder Myomotomie ausgeführt war, sich im Alter von 41—44 Jahren befanden und die vierte später an Phthisis pulmonum schwer erkrankte. So blieben streng genommen nur vier Frauen für die Beurtheilung der vorliegenden Frage verwendbar, und von diesen waren wiederum zwei damals erst vor ganz kurzer Zeit operirt.

Von diesen beiden letztgenannten ist eine (Frau D.) inzwischen, und zwar bald nach jener früheren Veröffentlichung schwanger geworden, und Schwangerschaft, Entbindung und Wochenbett konnte von uns genau verfolgt werden. Ausserdem konnte ich den Eintritt und Ablauf einer Schwangerschaft beobachten bei einer in der früheren

---

*) Die Autoren schreiben hartnäckig Ventrofixation, während doch ohne Zweifel Ventrifixation richtig ist.

**) H. Löhlein, Gynäkologische Tagesfragen p. 228.

Liste noch nicht aufgeführten Kranken, bei der sich die im September 1892 ausgeführte Ventrifixation an eine Myomektomie anschloss. Beide Beobachtungen bieten interessante Einzelheiten, so dass ihre Mittheilung auch demjenigen berechtigt erscheinen wird, der die im April 1891 von Sänger*) veröffentlichte Tabelle von 9 ausgetragenen Schwangerschaften nach 86 conservativen Ventrifixationen und die in gleicher Weise günstig verlaufenen Fälle von Leopold**) kennt und schon durch sie die gegen die Ventrifixation geäusserten Bedenken für genügend widerlegt hält.

Bevor ich meine Krankengeschichten berichte, möchte ich indessen bezüglich meiner Stellung zur *Ventri*fixation die Bemerkung vorausschicken, dass sich dieselbe durch die inzwischen erreichten Fortschritte in der Technik der *vaginalen* Antefixation gegen früher nicht geändert hat. Die Ventrifixation hat sich als eine zuverlässige, mit keinerlei lästigen Folgezuständen verknüpfte Methode, den retrodeviirten (und auch unter Umständen den prolabirten) Uterus dauernd in *Vorwärtslagerung* mit *mässiger Elevation* zu erhalten, hinlänglich bewährt. Die erwähnte Elevation, welche der Methode vielfache Vorwürfe zugezogen hat, ist nicht grösser, ja meist sogar geringer, als diejenige, welche wir herstellen, wenn wir den retrodeviirten Uterus mit der Sonde aufrichten oder den anteflectirten durch Einführung der Sonde strecken — wie man sich leicht bei vergleichenden Untersuchungen überzeugen kann. Der Fundus uteri steht daher für gewöhnlich nicht oder doch nur ganz unerheblich über der Ebene des Beckeneinganges. — Trotzdem wird die Ventrifixation *wie jede operative Fixation wegen Retroversio-flexio uteri* an sich *nur selten*, und immer nur dann angezeigt sein, wenn sehr erhebliche Beschwerden mit Sicherheit auf die Lageabweichung zu-

*) Centralblatt für Gynäkologie 1891, p. 310.

**) ibid. p. 317.

rückzuführen sind und letztere durch die orthopädische Behandlung von der Scheide aus nicht befriedigend corrigirt werden kann.

Es mag auffallen, dass ich die operative Antefixation überhaupt nur selten wegen der Retrodeviation angezeigt finde und im Gegensatz zu der Mehrzahl der Fachgenossen nur ganz ausnahmsweise ausführe, da ich auf die *grosse Häufigkeit* der Rückwärtslagerungen und auf die *beschränkte Zahl* von *Dauerheilungen* durch Pessarbehandlung (Löhlein 18%, ebenso Fritsch, Centralblatt für Gynäkologie 1893, p. 299) wiederholt aufmerksam gemacht habe. Der Grund hierfür ist zunächst darin zu suchen, dass ich in den durch Bildungsanomalieen (Kürze der vorderen Scheidenwand, Hypoplasie des Uterus und anderes) bedingten, resp. mit solchen verbundenen Fällen sowie in allen denjenigen, die im climacterischen und postclimacterischen Alter constatirt werden, auf jede Orthopädie gemeinhin verzichte. Ferner, dass bei zahlreichen Frauen mit den gewöhnlichen, zumal im Puerperium erworbenen Retrodeviationen nicht diese, sondern die Inversion der Scheidenwände, der Dammdefect, die begleitende Endometritis und Colpitis die wahre Ursache der Beschwerden und der Angriffspunkt für die Therapie sind. Endlich, dass in den Fällen, wo zweifellos die Lage rectificirt werden musste und durch ein Pessar rectificirt wurde, sehr häufig eine dauernde Beseitigung der Beschwerden auch da erzielt wird, wo wir den längere Zeit aufgerichtet gewesenen Uterus später in die falsche Lage zurückgesunken finden, eine „definitive Heilung" also nicht erreicht war. So habe ich denn die ventrale Fixation am häufigsten ausgeführt und gedenke sie zur Lageverbesserung des retroflectirt oder prolabirt gefundenen Uterus auch ferner stets gebührend zu berücksichtigen bei Gelegenheit *anderweitig* angezeigter Laparotomieen: Ovariotomieen, Castrationen, Myomotomieen.

Fall 1. Der erste Fall betraf eine 30jährige Bauernfrau D., die zweimal geboren hatte, als sie im Sommer 1892 zur Operation

aufgenommen wurde. Erste Entbindung 1886, dabei Dammriss, weiterhin Prolapsus uteri et vaginae dessentwegen 1887 von Hofmeier die Colpoperineorrhaphia ausgeführt wurde. Im Anschluss an das zweite Wochenbett (1890) bildete sich der Vorfall von neuem aus: *Descensus uteri retroversi*, Inversion der Scheidenwände; grosse gemüthliche Depression. Am 27. Juli 1892 Ventrifixatio. Dritte Schwangerschaft: Letzte Menses in der zweiten Hälfte des März 1893; in den ersten drei Monaten häufiges Erbrechen, lästiger als in den beiden früheren Schwangerschaften. Vorstellung am 24. September 1893. Status gravidus VI mensium, starke Varicositäten an den Labia majora und dem Introitus vaginae. Durch die Bauchdecken fühlt man bei tiefem Eingreifen Stränge, die von der vorderen Wand des Fundus gegen den unteren Theil der Bauchschnittnarbe laufen, bei seitlicher Verschiebung des Uterus werden sie gespannt.

Bei der *Entbindung*, die in der Klinik am 21. December 1893 stattfand und innerhalb sieben Stunden verlief (L. K. 2900 g) wurde folgender Befund notirt: die braunpigmentirte Operationsnarbe verläuft, der Linea alba entsprechend, vier Querfinger unterm Nabel beginnend bis nahe an den oberen Symphysenrand; ihr unteres Ende erscheint verbreitert, aber nicht hernienartig vorgedrängt. Etwa 3 cm unterhalb des oberen Endes der Schnittnarbe zieht, von einer höckerigen Prominenz ausgehend, ein rundlicher Strang in der Richtung nach rechts und oben gegen den Fundus. Sein Lauf schneidet die linke Linea alba in sehr spitzem Winkel. Hinter den dünnen Bauchdecken erscheint für das Auge wie für die palpirende Hand das Corpus uteri namentlich während der Wehen in zwei „Cornua“ getheilt *durch jenen an der vorderen Körperwand sich anspannenden, wie ein Ligamentum teres sich anfühlenden Adhäsionsstrang.*

Wochenbett: 21. December 1893, Abends. Fundus daumenbreit unter Nabelhöhe, an der vorderen Wand der beschriebene Strang, wenig gespannt. 27. December 1893. Portio kurz, aber deutlich formirt. Corpus anteflectirt, kugelig; der runde Strang ist deutlich verkürzt gegen früher und erscheint *eher mässig gespannt als schlaff* ähnlich am 31. December 1893. Am Anfang der dritten Woche (5. Januar 1894) wurde die Wöchnerin auf ihren dringenden Wunsch entlassen. Das Kind hatte seit der Geburt 700 g (!) zugenommen. Die Portio war gut formirt, das Corpus in etwas weniger als R. anteflectirt, etwa noch aufs doppelte verdickt, der gegen das rechte Horn ziehende Verbindungsstrang erscheint weniger gespannt und glatter als früher.

Bei der acht Wochen später (2. März 1894) vorgenommenen Untersuchung fand sich der völlig zurückgebildete Uterus in gleicher Weise anteflectirt und in normaler Höhe beweglich fixirt. Die Frau stillte ihr Kind.

Das Interesse des Falles beruht zunächst darin, dass hier ein durch die Scheiden- und Scheidendammnaht nur vorübergehend beseitigter Prolapsus uteri et vaginae durch die Annähung des Fundus uteri an die Bauchwand in befriedigender Weise geheilt wurde. Sodann in der bei den wiederholten Untersuchungen constatirten, geradezu auffallenden Fähigkeit der fixirenden Adhäsion, nicht *nur dem Wachsthum* des schwangern Uterus *nachzugeben, sondern auch der sehr prompt erfolgenden puerperalen Verkleinerung sich anzuschliessen*, ja bis zu einem gewissen Grad mit ihr Schritt zu halten. Da ich nicht die Kuppe des Uterus, den Fundus im engeren Sinn, sondern die oberste Partie der vorderen Fläche des Corpus uteri rechts wie links je mit zwei Catgutnähten oder je mit einer Seiden- und einer Catgutnaht zu fixiren pflege, konnte man durch den sich spannenden, derberen, nach rechts oben verlaufenden Adhäsionsstrang während der Wehe, in der der Längsdurchmesser des Uterus zunahm, der Fundus höher stieg, die vordere Corpuswand gleichsam in zwei Abtheilungen getrennt fühlen.

Fall 2. Der zweite Fall betraf eine 35jährige Frau L. aus S., bei welcher am 22. November 1892 die *Myomektomie* vorgenommen werden musste. Der mehr als mannskopfgrosse Tumor, dessen Kuppel cystisch erweicht war, war im zweiten Monat der ersten Gravidität bei der phthisischen Patientin enucleirt worden. (Das Präparat wurde mit anderen ungewöhnlichen Myomen in der Sitzung der Medicinischen Gesellschaft zu Giessen vom 14. März 1893 vorgezeigt.) Das bereits vor der Operation in der Entwickelung stehen gebliebene Ovulum wurde am Tage nach der Operation, bei welcher das Cavum uteri uneröffnet blieb, ausgestossen. Nach theilweiser Resection seiner Wände wurde das dem Fundus uteri angehörende Geschwulstbett etagenweise vernäht und der ursprünglich retroflectirte Uterus durch Fixirung des vereinigten Geschwulstbettes in der Bauchwunde mittels einer oberen und einer unteren Seidennaht aufgerichtet.

Fünf Monate nach der Entlassung wurde ich von den die Kranke in ihrer Heimath behandelnden Aerzten zu ihr gerufen, da eine Reihe von bedenklichen Störungen, namentlich anhaltende Brechneigung und lästiges Erbrechen, die mit den peritonealen Verwachsungen nach der Operation in ätiologischen Zusammen-

hang gebracht wurden, ihre Kräfte zusehends untergruben. Es war leicht zu constatiren, dass eine Schwangerschaft im dritten Monat bestand und dass das Erbrechen durch sie bedingt war. Adhäsionen zwischen dem anteflectirten Uterus und der Bauchnarbe liessen sich wohl fühlen, doch gestatteten sie dem Corpus uteri freie Beweglichkeit. Hiervon konnte ich mich auch im sechsten Monat der Schwangerschaft nochmals überzeugen, da die Kranke um diese Zeit nochmals einen kürzeren Aufenthalt in der Klinik nahm, um gleichzeitig den Rath meines Herrn Collegen Riegel einzuholen. Denn ebenso wie nach der Operation bestanden auch jetzt unverkennbare Erscheinungen von Phthisis pulmonum bei ihr. Die Krankheit machte indessen in den letzten Monaten der Schwangerschaft und — nach einer brieflichen Mittheilung — auch in dem sich anschliessenden Wochenbett keine weiteren Fortschritte. Am 11. September 1893 wurde sie in ihrer Heimath von einem lebenden kräftigen Mädchen entbunden (Forceps), das leider bald nach der Geburt starb.

Die Art der Fixation des Uterus an der Bauchwand war in diesem zweiten Fall nicht unwesentlich verschieden von derjenigen im ersten. Sie war auch nicht lediglich zu dem Zweck vorgenommen worden wie jene, nämlich zur Rectification der Lage der Gebärmutter, sondern auch, und zwar in erster Linie, um gegen Nachblutung sowohl wie gegen Infection des Peritoneums grössere Sicherheit zu gewähren. In letzterer Hinsicht hat mir das hier eingeschlagene Verfahren, nach welchem die Seidennähte, die das Geschwulstbett nach der Enucleation grosser Myomknoten vereinigten, durch die Bauchwunde nach aussen geleitet und das obere und untere Ende der Uteruswunde im unteren Winkel der Bauchwunde angenäht wurden, wiederholt zuverlässige Dienste geleistet. — Bei einem jungen Mädchen (A. aus N.), bei dem wegen eines ebenfalls über mannskopfgrossen Myoms im April 1892 die Enucleation ohne Eröffnung der Gebärmutterhöhle vorgenommen und das etagenweise vernähte Geschwulstbett anfangs intraperitoneal versenkt war, wurde am zweiten Tage nach der Operation wegen bedrohlichen Aufsteigens von Puls und Temperatur die Einnähung des vernähten Geschwulstbettes in die Bauchwunde noch *nachträglich* ausgeführt. Die Symptome besserten sich danach sofort.

Nach Jahresfrist fand sich der obere Abschnitt des Corpus uteri durch einen Strang, der indessen völlig freie Beweglichkeit gestattete, mit der unteren Partie der Laparotomienarbe verbunden. Nach der oben mitgetheilten Erfahrung zweifle ich nicht daran, dass auch für die eben erwähnte jugendliche Operirte eine Beeinträchtigung der Gestationsfähigkeit durch die Art, wie die Myomenucleation nach A. Martin von mir ausgeführt wurde, *nicht* geschaffen worden ist. — Darum bin ich auch bei einer Myomkranken (Frau Fr.), die wesentlich ihrer *Sterilität* wegen im October 1893 hier Hülfe suchte und bei der wir ein reichlich kindskopfgrosses subseröses Fibroid des Fundus uteri enucleïren konnten, wiederum in der oben beschriebenen Weise vorgegangen. Auch hier war vier Monate später der jetzt normal grosse Uterus durch Adhäsionen, die nach allen Richtungen genügende Beweglichkeit gestatteten, mit dem untern Ende der Bauchnarbe verbunden.

Wenn ich gern zugebe, dass man gegen Fälle wie unser zweiter einwenden kann, dass sie *nicht den Ventrifixationen im engsten Sinn* zuzuzählen seien, so behaupte ich doch, dass die Analogie bezüglich der hier interessirenden Frage der Conceptions- und Gestationsfähigkeit eine vollständige ist, nur dass wegen der derberen und ausgiebigeren Anheftung an die Bauchwand a priori die Schwangerschaft in noch erhöhtem Maasse gefährdet erscheint. Unsere Beobachtungen lehren, dass weder durch diejenigen Antefixationen, die zur Lageverbesserung, noch durch die, welche gelegentlich der Myomektomie ausgeführt werden, die spätere Gestationsfähigkeit ungünstig beeinflusst wird. Durch *Befürchtungen in dieser Hinsicht wird demnach die Indication der Ventrifixation nicht eingeschränkt werden.*

Es fragt sich indessen, ob in unseren beiden Fällen nicht vielleicht *besonders günstige Verhältnisse* obgewaltet haben, mit denen nicht allgemein gerechnet werden kann. In dieser Hinsicht kommt namentlich in Betracht, dass in dem einen Fall bereits im achten, in dem andern schon

im dritten Monat nach der Operation die neue Schwangerschaft eintrat. Es lässt sich annehmen, dass um diese Zeit die frischen, gefässreichen Verbindungsbrücken, zumal unter dem Einfluss der auch für sie mit dem Eintritt der Schwangerschaft neu gesteigerten Blutzufuhr eine *grössere Dehnbarkeit* und *Nachgiebigkeit* besitzen, als wenn Jahre lang bestehende sehnig-derbe Pseudoligamente die Gebärmutter antefixirt halten. Dass Verhältnisse der erstgenannten Art in dem ersten Fall vorgelegen haben, dass es sich namentlich nicht etwa um grössere Brüchigkeit und dadurch leichtere *Trennung* der neu gebildeten Adhäsionen handelte, war ja in Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett leicht und bestimmt zu erhärten.

Von besonderem Interesse war in diesem Fall, wie ich bereits hervorgehoben habe, die nicht zu verkennende Theilnahme des Verbindungsstranges an der *puerperalen Involution* der Gebärmutter. Sie erfolgte, soweit man es beurtheilen konnte, in vollkommener Analogie mit derjenigen der Ligamenta lata und utero-sacralia. Dieser Umstand lässt uns hoffen, dass die Fixation durch die Dehnung, die sie in der Schwangerschaft erfahren hat, die Fähigkeit, den descendirten Uterus in Elevation zu erhalten, nicht eingebüsst hat. Ob und wie weit hierauf bei den verschiedenen Arten der Antefixatio uteri retroflexi oder prolapsi *überhaupt* gerechnet werden darf, wird die Zukunft lehren.

Am Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass bei *beiden* Operirten, wenn auch keine Unterbrechung der Schwangerschaft eintrat und wenn auch nicht einmal Erscheinungen des drohenden Abortus bemerkt wurden, doch *sehr lästige Schwangerschaftsbeschwerden,* namentlich Erbrechen in den ersten drei bis vier Monaten bestanden. Wenn es sich nun auch beidemale um schwächliche, nervöse Frauen handelte und wenn auch der Nachlass der Erscheinungen mit dem Ende des vierten Monats genügend beweist, dass wir es mit Schwangerschaftserbrechen, nicht etwa mit den Erscheinungen peritonealer Reizung zu thun

hatten, so bin ich doch weit entfernt, allen und jeden Einfluss der Antefixation auf die im Vergleich mit den früheren Schwangerschaften vorhandene Steigerung der molimina graviditatis in Abrede zu stellen.

Sitzung am 20. Februar 1894.

1. Herr Strauss berichtet über eine *Magenvergiftung durch Blei.*

2. Herr Osswald: *Ueber cyclische Albuminurie und Nephritis.* (Die Mittheilung ist in der Zeitschrift für klinische Medicin erschienen.

3. Herr Bostroem zeigt ein Präparat von einem *Meckel'schen Divertikel.*

Sitzung am 13. März 1894.

1. Herr Löhlein: *Interessantere Ovarialtumoren.* a) *Dermoidkystom des linken Ovariums,* bei einem 24jährigen Mädchen (Luise Z.) entfernt, *bei welchem vor nicht ganz sechs Jahren* (9. Mai 1888) M. Hofmeier *„ein über mannskopfgrosses, multiloculäres, rechtsseitiges Kystom mit Dermoid"* abgetragen hatte. Schon damals war bei der Operation eine mässige Vergrösserung des linken Eierstockes aufgefallen, im Hinblick auf das jugendliche Alter der Patientin indessen auf die Exstirpation auch des zweiten Ovariums verzichtet worden. Es bestanden seitdem bis vor wenig Wochen so gut wie gar keine Beschwerden. Erst 14 Tage vor der zweiten Operation Schmerzen in der linken Unterbauchgegend. *Auch diesmal* mannskopfgrosser Tumor, aus dessen grösstem Lobulus, der sich nach der Incision präsentirt, ein Liter heller, dünnschleimiger Flüssigkeit von 1,012 specifischem Gewicht entleert wird. An der Basis ausgesprochene Dermoidbildungen. Es war eine mässige Narbenhernie und ausgedehnte Netzadhäsionen an der Bauchwand von dem ersten Eingriff zurückgeblieben.

b) Rechtsseitiges *Fibroma ovarii* von einem 40jährigen Fräulein (H.) stammend, erweicht durch venöse Stase in-

folge der beträchtlichen Ausziehung und zweimaligen Torsion des Stiels. — Die bräunlich-gelbe Verfärbung der Oberfläche, die Form und die entfernte Lage des Tumors vom Beckeneingang liessen selbst während der Operation längere Zeit Zweifel an seinem ovariellen Ursprung hegen, zumal der Stiel erst nach Trennung sehr zahlreicher Adhäsionen bis zur Kante des Uterus verfolgt werden konnte. Löhlein hat unter 172 Ovarialgeschwülsten, die zur Operation kamen, *siebenmal Fibroide* beobachtet, darunter zweimal doppelseitige, einmal gleichzeitig mit Fibroid des Corpus uteri, einmal bei einer 70jährigen Patientin (mannskopfgross).

c) *Vierfache Stieltorsion* und ihre Folgezustände. — Frau H., 44 Jahre alt, acht Geburten, trug schon seit 14 Jahren eine „Blasengeschwulst" des linken Eierstockes. Der Arzt, der damals schon die Diagnose gestellt hatte, veranlasste sie, nachdem er in der letzten Zeit deutliches Wachsthum der Kyste bemerkt und eine Reihe von Symptomen, namentlich Diarrhöen und zeitweise Schmerzanfälle, hierauf zurückgeführt hatte, sich zur Operation aufnehmen zu lassen. Nachdem schon bei der Exploration der gewundene und stark ausgezogene Stiel und die Verwachsung mit Darmschlingen aufgefallen war, zeigten sich bei der Operation die Folgezustände der vierfachen Stieldrehung sehr ausgesprochen: Verwachsungen mit dem Colon descendens und mehreren grösseren Dünndarmpartieen, zum Theil nur schwer trennbar; die Parietalserosa blauroth injicirt, nicht spiegelnd, schwartig verdickt; die Kystenwand zum Theil brüchig, an ihrer Innenfläche grobkörnige Concretionen, der Inhalt chokoladenartig. Die Stieldrehung war am festesten an der Geschwulstbasis und verlief (bei linksseitigem Ursprung!) von rechts nach links.

2. Herr Riegel: *Ueber Gastromegalie und Gastrectasie.* Wenn man die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Magenkrankheiten erschienenen Publicationen überblickt, so könnte man danach zunächst den Eindruck ge-

winnen, als ob das Endziel aller Forschung im Gebiete der Magenkrankheiten wäre, möglichst exacte Methoden zum Nachweis auch der feinsten Spuren von Salzsäure zu finden; so sehr hat die Frage des Salzsäurenachweises in den letzten Jahren alle übrigen Fragen der Magenpathologie in den Hintergrund gedrängt. Es liegt mir fern, hier die Frage zu discutiren, inwieweit aus diesen Bestrebungen der letzten Jahre eine wesentliche Förderung des *klinischen* Verständnisses der einzelnen Magenkrankheiten erwachsen ist. Meiner Meinung nach ist dies nur in sehr geringem Maasse der Fall gewesen, so interessant und werthvoll an sich auch die gewonnenen Resultate sind. Aber mag man hierüber wie immer urtheilen, so kann doch darüber kein Zweifel bestehen, dass das Studium des Chemismus *allein* uns in keiner Weise einen ausreichenden Einblick in das Wesen der einzelnen Störung giebt, dass dasselbe vielmehr nur in Zusammenhang mit den Resultaten der sonstigen Untersuchungsmethoden eine sichere Diagnose ermöglicht. Auch der Fall, den ich Ihnen heute vorzustellen mir erlaube und der den Anlass zu den folgenden Bemerkungen gab, zeigt, dass das Zusammenfassen aller Untersuchungsresultate ein unbedingtes Erforderniss bei Stellung der Diagnose ist.

Der Kranke, den Sie hier sehen, ist ein 39jähriger Maurer von kräftigem Körperbau. Seine einzige Klage bezieht sich darauf, dass er bei etwas stärkeren Anstrengungen an Herzklopfen und Athemnoth leidet. Ich will Sie mit der detaillirten Beschreibung des objectiven Befundes nicht behelligen; es genüge hier zu erwähnen, dass der Kranke die Symptome einer leichten Insufficienz und Stenose der Aorta darbietet.

Aber nicht um dieser Affection willen zeige ich Ihnen den Kranken, sondern wegen eines nur nebenbei erhobenen Befundes, das ist des Befundes eines *sehr grossen Magens*. Ich bemerke gleich von vornherein, dass der Kranke in keiner Weise über Magenbeschwerden zu klagen hat. Sein Appetit, seine Verdauung sind durchaus normal.

Wenn Sie sich die Magengegend des Kranken, nachdem wir ihm die bekannte Brausemischung in der üblichen Menge zu trinken gegeben haben, ansehen, finden Sie dass der Magen eine viel grössere Ausdehnung als normal hat. Seine untere Grenze überschreitet die Nabelhöhe um nahezu drei Querfinger; die obere Grenze findet sich an normaler Stelle. Die gleiche Ausdehnung und Form zeigt sich beim Aufblähen mit Luft. Wenn Sie einen Menschen, dessen Magen normal ist, die gleiche Brausemischung trinken lassen, so finden Sie niemals auch nur annähernd eine solche Ausdehnung des Magens wie hier. Wie Ihnen schon die Inspection der Magengegend zeigt, handelt es sich nicht um einen abnormen Tiefstand des Magens, eine Gastroptose, auch nicht um eine mehr senkrechte Stellung des Magens, sondern schlechtweg um einen grossen Magen.

Was nun das chemische und motorische Verhalten des Magens betrifft, so ergaben sich durchaus normale Verhältnisse. Die Ausheberung Morgens nüchtern ergab einen vollkommen leeren Magen; nach einer Probemittagsmahlzeit erwies sich bereits vier Stunden nachher der Magen als fast vollkommen leer.

Welche Bedeutung hat nun diese Grössenzunahme des Magens, ist das Ectasie?

Dass hier nicht das gewöhnliche Bild einer ausgesprochenen Ectasie vorliegt, ist klar. Das beweist schon das Fehlen aller dyspeptischen Beschwerden. Der Zustand, den wir *klinisch* als Ectasie bezeichnen, geht immer mit mehr oder minder hochgradigen dyspeptischen Beschwerden, mit Symptomen einer Störung der Magenthätigkeit einher. Der Name „Ectasie“ bezeichnet aber zunächst nur eine Grössenänderung, eine anatomische Veränderung des Magens. Klinisch gehört aber zum Bilde der Ectasie nicht blos die Grössenzunahme, sondern auch eine functionelle Störung. Hochgradige Ectasieen des Magens, seien sie primäre oder secundäre, sind in der Regel leicht zu diagnosticiren. Schwieriger ist die Entscheidung, wenn

es sich um geringergradige Ectasieen handelt. Man hat vielfach darüber gestritten, von welcher Grenze ab man von einer Ectasie reden soll und im allgemeinen als Regel aufgestellt, dass ein normaler Magen, vorausgesetzt, dass er auch normal gelagert ist, die Nabelhöhle nicht überschreiten soll. Selbstverständlich darf man einen abnormen Tiefstand des Magens, eine Gastroptose oder eine Senkrechtstellung des Magens nicht mit einer Ectasie verwechseln. Alle Methoden, die nur die untere Grenze des Magens, nicht die Gesammtausdehnung desselben bestimmen, wie zum Beispiel das Fühlbarsein der Sondenspitze durch die Bauchdecken, das Einnehmen oder Eingiessen von Flüssigkeit in den Magen und die Bestimmung, bis zu welcher Tiefe nachher die dadurch erzeugte Schalldämpfung reicht, bringen die Gefahr einer Verwechselung mit abnormen Lagerungen des Magens mit sich. Als viel zuverlässiger muss darum die Methode der Aufblähung mit Kohlensäure oder Luft bezeichnet werden, da diese die gesammte Grösse und Form des Magens genau wiedergiebt.

Aber alle diese und weitere Methoden gestatten uns wohl ein Urtheil über die Grösse und Ausdehnung des Magens, sie lassen uns die Frage beantworten, ob der Magen das normale Grössenmaass überschreitet, ob er also erweitert ist; aber mit diesem Nachweis allein ist zunächst nichts oder doch nur sehr wenig erreicht. Der Magen kann das normale Grössenmaass weit überschreiten und doch recht functionstüchtig sein, und umgekehrt kann ein Magen sogar relativ klein und doch functionsuntüchtig sein. Viel wichtiger als die reine Grössenbestimmung ist die Bestimmung der Functionstüchtigkeit, resp. der *motorischen Kraft des Magens. Nicht die Grösse, sondern die motorische Leistungsfähigkeit des Magens* ist für uns am Krankenbette das Entscheidende. Eine Ectasie, eine Erweiterung des Magens hat eine andere Bedeutung, wenn sie mit normaler motorischer Kraft einhergeht, und eine andere, wenn sie mit motorischer Insufficienz gepaart ist.

Aber dennoch sollte man, meine ich, von Ectasie nur dann reden, wenn der Magen das normale Grössenmaass überschreitet. Ectasie heisst doch Erweiterung, und es muss darum doch zu Verwirrung führen, wenn einzelne Autoren, wie zum Beispiel Boas, von Fällen von Magenectasie mit durchaus normalen Magengrenzen reden. Gewöhnlich sprechen wir aber nicht von einer Erweiterung bereits dann, wenn der Magen grösser ist, sondern wenn damit Functionsstörungen einhergehen. Wir verbinden also mit diesem Begriffe nicht blos eine anatomische Vorstellung, sondern setzen zugleich voraus, dass damit eine gestörte Function, eine Verminderung der motorischen Kraft, sei diese nun eine absolute oder auch nur relative, verbunden ist.

Unser Patient zeigt wohl eine Grössenzunahme des Magens, nicht aber zugleich eine Functionsstörung desselben. Die motorische Kraft seines Magens ist durchaus normal; denn, wie die Ausheberung ergeben hat, entleert sich derselbe nach einer Probemahlzeit, vollkommen innerhalb der normalen Verdauungszeit. Daraus aber kann man mit Sicherheit auf eine gute motorische Kraft schliessen.

So vielfach man auch bemüht gewesen ist, bessere Methoden zur Bestimmung der motorischen Kraft zu finden, so muss doch diese einfachste und den natürlichen Verhältnissen sich am besten anschliessende Methode der Bestimmung der motorischen Kraft aus der Digestionsdauer zugleich als die zuverlässigste bezeichnet werden. Auch die Salol- und die Oelmethode stehen an Zuverlässigkeit und Sicherheit des Resultates weit hinter ihr zurück.

Danach kann man bei unserem Kranken wohl von einem vergrösserten Magen, nicht aber von einer Ectasie im klinischen Sinne reden. Den Zustand, den wir hier vor uns haben und der scharf von der eigentlichen Gastrectasie getrennt werden muss, bezeichnet man als *Megalogastrie*. Unser Fall stellt also mehr eine anatomische Anomalie, denn einen eigentlichen pathologischen Zustand dar.

Prüft man unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Grössenverhältnisse die motorische Kraft des Magens in pathologischen Fällen, so kann man *dreierlei* Abweichungen beobachten:

1) Giebt es Fälle, in denen der Magen die normalen Grössenverhältnisse durchaus nicht überschreitet, in denen aber trotzdem der Inhalt länger als normal im Magen zurückbehalten wird, in denen also trotz normaler Grösse die motorische Kraft herabgesetzt ist. Das ist die einfache *Atonie,* die *Insufficienz des Magens*, aber eine Insufficienz des Magens, die noch nicht zu einer Erweiterung geführt hat. Derartige Insufficienzen können aber, wie Rosenbach zuerst in überzeugender Weise nachgewiesen hat, früher oder später zu Ectasieen führen; sie sind gewissermaassen das erste Stadium der beginnenden Ectasie.

2) Sieht man Fälle, in denen gleichfalls die Austreibung verspätet erfolgt, in denen also die motorische Kraft herabgesetzt ist, in denen aber zugleich eine dauernde Vergrösserung des Magens besteht. Das sind die typischen Fälle von *Gastrectasie, die sogenannten atonischen Ectasieen.*

3) Sieht man Fälle von Erweiterung, aber ohne jede Störung der motorischen Kraft. Trotz grösserer Ausdehnung des Magens ist hier die motorische Kraft normal. Das sind die sogenannten *grossen Mägen,* die *Megalogastrie*, die angeboren oder erworben sein kann. Bei diesen Formen besteht die Gefahr, dass sich im Laufe der Zeiten eine Atonie entwickelt und dass so aus der Megalogastrie eine atonische Ectasie entsteht.

Während die zweitgenannte Form, die typische Ectasie, die mit Atonie, mit mehr oder minder hochgradiger motorischer Insufficienz einhergeht, schon seit langem bekannt und allgemein gewürdigt ist, hat man sowohl die einfache Atonie, als die Megalogastrie früher vielfach unbeachtet gelassen und zwar um deswillen, weil beide keine oder doch nur wenig ausgesprochene Symptome machen. Die Megalogastrie wird häufig übersehen; sie macht, da

ja die motorische Kraft eine vollommen normale ist und solange diese normal ist, in keiner Weise Beschwerden.

Die einfache Atonie oder Insufficienz des Magens aber wurde früher und wird auch jetzt noch vielfach falsch gedeutet. Geringgradige Formen derselben machen nur geringe Symptome; erst dann treten solche in deutlicher Weise auf, wenn dem Magen stärkere Leistungen zugemuthet werden; die Erscheinungen der Atonie aber treten gegenüber den Symptomen der gestörten Verdauung, den dyspeptischen Beschwerden in den Hintergrund. Erst dann wird die Atonie beachtet, wenn sie zu einer Ectasie geführt hat. Die Atonie führt aber, worauf Rosenbach schon vor vielen Jahren zuerst hingewiesen hat, wenn es nicht gelingt, ihre Ursachen rechtzeitig zu heben, früher oder später zur Ectasie. Tritt auch in solchen Fällen der Symptomencomplex der Ectasie scheinbar mehr in den Vordergrund, so ist doch wichtiger als die Ectasie die Atonie. Denn nur dann hat die Grössenzunahme eine ernstere Bedeutung, wenn sie mit Atonie, mit motorischer Insufficienz gepaart ist. Nicht in der Grösse liegt die Gefahr, sondern in der Atonie, die die Ectasie zur Folge hatte. Mit Recht hat man darum diese Formen als atonische bezeichnet im Gegensatze zu den Magenerweiterungen, die die Folge einer Pylorusstenose sind. Richtiger sollte man bei den letzteren Formen die Bezeichnung „Magenerweiterung“ nicht in den Vordergrund stellen, sondern von Pylorusstenose mit secundärer Ectasie, statt schlechtweg von Magenerweiterung sprechen.

Diese eben erwähnten, nicht auf Pylorusstenose beruhenden Ectasieen sind keineswegs so selten, als noch vielfach angenommen wird. Meiner Erfahrung nach stehen die auf Atonie beruhenden Ectasieen an Häufigkeit kaum hinter den durch Pylorusstenose bedingten zurück. Mag das Häufigkeitsverhältniss indess wie immer sein, praktisch müssen beide Formen scharf geschieden werden. Die aus einer Stenosirung des Pförtners hervorgegangenen Gastrectasieen gehören in das Gebiet der Chirurgie; hier vermag

allein eine operative Behandlung die Heilung herbeizuführen. Dagegen gehören die atonischen Gastrectasieen in den Bereich der inneren Aerzte. Hier vermag eine rationelle Behandlung oft wesentliche Erfolge zu erzielen, und um so mehr, je frühzeitiger die Behandlung eintritt.

Ist es aber richtig, wie wir oben auseinander gesetzt haben, dass die Atonie das Primäre, und dass erst secundär bei längerem Bestande dieser sich hieraus die Ectasie entwickelt, dann muss die Behandlung in erster Reihe eine prophylaktische sein: sie muss dann bereits einsetzen, wenn sich die Zeichen der Atonie, Zeichen einer herabgesetzten motorischen Kraft einstellen. Allerdings gelingt es oft auch in späteren Stadien noch, diese atonischen Ectasieen wesentlich zu bessern. Je früher aber die Atonie erkannt wird, je früher es gelingt, das die Atonie veranlassende Moment zu beseitigen, um so sicherer wird auch der Entstehung einer Ectasie vorgebeugt. Im Einzelfalle muss natürlich die Behandlung variiren; sie wird eine andere sein müssen bei den Atonieen und Ectasieen, die aus einer continuirlichen Saftsecretion hervorgegangen sind, eine andere da, wo abnorme Gährungen die Magenwände vorübergehend stärker ausdehnen und eine rechtzeitige Austreibung des Inhalts verhindern. In jedem Falle aber ist eine dem Einzelfalle sorgfältig angepasste Diät erforderlich, es ist ferner die Flüssigkeitszufuhr einzuschränken, eventuell eine Flüssigkeitszufuhr durch den Darm an Stelle der durch den Magen zu setzen; bei Gährungsvorgängen werden gährungswidrige Mittel am Platze sein.

Nicht minder wichtig ist es, in solchen Fällen herabgesetzter motorischer Kraft das Verhältniss zwischen Arbeit und Ruhe zu regeln. Der Magen ist ein Organ, das normaler Weise nicht continuirlich, sondern nur periodisch thätig ist. Ist der Magen atonisch oder gar atonisch ectatisch, so ist es darum doppelt nöthig, ihn zeitweise ganz zu entlasten, ihm zeitweise Ruhepausen zu gönnen. Dies muss berücksichtigt werden nicht blos betreffs des

Zeitpunktes etwa nöthiger Ausspülungen, sondern auch bei der zeitlichen Vertheilung der Mahlzeiten.

Ausser den genannten Mitteln und Methoden werden auch diejenigen Methoden, die der Wiederherstellung des verminderten Tonus gelten, wie das Tragen einer elastischen Binde, die Anwendung des elektrischen Stromes, der Massage und dergleichen Mittel mehr am Platze sein. Je früher im Beginn einer Atonie eine zweckentsprechende Behandlung eingeleitet wird, um so sicherer gelingt es, einer höhergradigen atonischen Ectasie vorzubeugen.

Sie sehen, m. H., an diesem Beispiele, dass, um ein volles Verständniss der im einzelnen Falle vorliegenden Störung zu gewinnen, nicht eine einzelne Untersuchungsmethode genügt. So wichtig das Studium der secretorischen Störung ist, so reicht es doch niemals zur Klarstellung des Krankheitsbildes aus. Wie es bei einer Nierenerkrankung nicht genügt, das Quantum des ausgeschiedenen Eiweisses zu bestimmen, so genügt uns hier bei den Erkrankungen des Magens selbst die minutiöseste quantitative Bestimmung der Salzsäure nicht.

Wie wir dort bei den Nierenerkrankungen den Harn nicht blos auf seinen Eiweissgehalt, sondern auch nach Menge, Farbe, specifischem Gewicht, nach seinen mikroskopischen und sonstigen Bestandtheilen mehr untersuchen müssen, so muss auch die Untersuchung der Magenkranken nach vielerlei Seiten, keineswegs allein nach der chemischen Seite hin sich erstrecken. Wie ich schon vor vielen Jahren empfohlen habe, so kann ich auch jetzt nur dringend empfehlen, bei jeder Untersuchung eines Magenkranken nach vorgenommener genauer äusserer Untersuchung den ausgeheberten Inhalt nach Menge, Aussehen, Farbe, nach seinen einzelnen Bestandtheilen, auf die Grösse, Form der einzelnen Rückstände und erst in zweiter Reihe nach seinem chemischen Verhalten zu untersuchen. Nur so gelingt es, jede Abweichung rechtzeitig zu erkennen, nur so wird es auch gelingen, der Entwicklung hochgradiger atonischer Ectasieen vorzubeugen.

Sitzung vom 8. Mai 1894.

1. Herr Löhlein widmet dem am 20. März 1894 an Erysipel verstorbenen Mitglied der Gesellschaft Herrn Prof. extraord. Friedrich Birnbaum Worte der Erinnerung. Am 17. October 1833 in Freiburg i. Br. geboren, im August 1858 in Giessen zum Doct. med. promovirt, hatte sich Birnbaum nach einer längeren Studienreise nach Würzburg, Wien, Prag, Berlin, in Giessen als practischer Arzt niedergelassen und im April 1863 sich mit einer Schrift: „Ueber den Bau der Eihäute bei Säugethieren" als Privatdocent für Geburtshülfe habilitirt. Vom April 1867 bis Februar 1868 war er — nach v. Ritgen's Tode — provisorisch, von da bis Frühjahr 1873 definitiv mit der Direktion der Giessener Entbindungsanstalt betraut. 1868 wurde er zum ausserordentlichen Professor ernannt. Seit der Ernennung Kehrer's zum ordentlichen Professor und Direktor der Entbindungsanstalt war Birnbaum ausser Verbindung mit der Klinik. Mit einem warmen Herzen für die studirende Jugend widmete er sich bis zu seinem Ende dem theoretischen Unterricht in der Geburtshülfe und mit treuer Fürsorge für das Wohl seiner Patienten der ärztlichen Praxis. In pflichteifriger Ausübung der letzteren ist er gestorben, — Einer der Vielen, von denen das Wort gilt: Aliis inserviendo consumimur ipsi. (Die Gesellschaft ehrt das Andenken des Verstorbenen in der üblichen Weise.)

2. Herr Poppert giebt eine Uebersicht über die verschiedenen Arten der Osteoplastik und stellt im Anschluss hieran einige Fälle von *plastischem Verschluss von Schädeldefecten* vor. In dem ersten Falle handelte es sich um die Ausfüllung einer Schädellücke, welche nach Entfernung eines umfangreichen Osteoms der rechten Stirnhöhle zurückgeblieben war. Bei letzterer Operation, welche im Juli 1891 ausgeführt worden war (vergl. Münch. med. Wochenschrift 1892, Nr. 3), war die vordere Platte der Stirnhöhle, ebenso der ganze Margo supraorbitalis und ein Theil der

medialen Wand der Orbita verloren gegangen; ferner war in der hinteren Wand der beiden Stirnhöhlen ein zweimarkstückgrosser Defect entstanden, so dass hier die Dura mater frei lag. Diese Schädellücke, welche den Kranken wegen der tiefen Einziehung der Narbe sehr entstellte, wurde Anfang Januar 1892 durch einen aus der Schläfenstirngegend entnommenen, gestielten Lappen, der eine etwa dreimarkstückgrosse Knochenscheibe enthielt, ausgefüllt. Da Vortragender es unterlassen hatte, den Rand der Knochenlücke anzufrischen, trat keine knöcherne Verwachsung der Knochenscheibe mit dem Defectrande ein und blieb die überpflanzte Knochenlamelle etwas verschieblich. Auch musste im vorliegenden Falle bei der Bildung des Ersatzlappens eine kleine Stelle der behaarten Kopfhaut mitgenommen werden, infolge dessen wuchs nachträglich auf der Glabella ein Büschel Haare. Dieser kosmetische Fehler wurde späterhin, als der Lappen eingeheilt war, durch Ausschneidung der behaarten Stelle corrigirt.

In dem zweiten Fall von Osteoplastik wurde ein etwa thalergrosser Schädeldefect infolge von Trepanation wegen einer eiternden Splitterfractur nachträglich in der typischen Weise nach König zum Verschluss gebracht.

Bei dem dritten Kranken kam eine etwas andere Form von Autoplastik in Anwendung. Hier wurde ein infolge eines Traumas ausgesprengtes, fünfmarkstückgrosses Knochenstück, das mit dem Periost noch theilweise in Verbindung geblieben war, wieder in den Schädeldefect eingelegt und so eine völlige Einheilung erzielt. Der Verletzte hatte am 12. April d. Jahr. eine penetrirende Schädelwunde erlitten; nach Freilegung derselben ergab sich, dass ein grosses Knochenstück aus der Schädeldecke herausgesprengt war, ferner konnte man feststellen, dass die breit klaffende Knochenwunde in grosser Ausdehnung durch Schmutz und eingesprengte Haare sehr verunreinigt war. Um nun die Schädelwunde zum Zwecke der Reinigung und Desinfection gut zugänglich zu machen, wurde nach Führung entsprechender Weichtheilschnitte das aus-

gesprengte Knochenstück, dessen Verbindung mit dem Periost, soweit sie noch vorhanden war, möglichst geschont wurde, wie ein Deckel nach aussen umgeklappt und nachträglich, nach Reinigung der Wunde, wieder in seine frühere Lage zurückgebracht. Die Haut wurde über dem Knochen vereinigt. Es erfolgte eine völlig glatte und feste Einheilung des Knochenfragmentes.

3. Herr Löhlein berichtet über die Verhandlungen der gynäkologischen Section des XI. internationalen medicinischen Congresses.

Sitzung am 5. Juni 1894.

1. Herr Steinbrügge berichtet über einen Fall von *otitischem Kleinhirnabscess*, welcher auf der chirurgischen Abtheilung von Herrn Poppert operativ behandelt worden war. Die Diagnose hatte zwischen Abscess des rechten Schläfenlappens und des Kleinhirns geschwankt. Incisionen in den rechten Schläfenlappen, nach Aufmeisselung der Schläfenschuppe ausgeführt, blieben erfolglos, ebenso wenig gelang es, den Eiterheerd im Kleinhirn durch Einstiche mit dem Bistouri zu finden. Trotzdem ergab die Section einen kleinen Abscess in der rechten Hemisphäre des Kleinhirns, welcher von den Einstichen nicht getroffen worden war. Das rechte Felsenbein zeigte ausgedehnte, von der Trommelhöhle ausgehende cariöse Zerstörungen, welche bis zur hinteren Wand reichten. Eine den inneren Gehörgang umgrenzende Knochenschicht war vollständig nekrotisirt. (Die rechtsseitige Ohreiterung des 43jährigen Patienten hatte seit dem vierten Lebensjahre bestanden.) Vortragender demonstrirt ferner die Felsenbeine mehrerer anderer an otitischem Kleinhirnabscess verstorbener Patienten und weist auf die Schwierigkeiten hin, welche, ausser der Eröffnung des Hirnabscesses, die gründliche Beseitigung ausgedehnter Felsenbeincaries in manchen Fällen bietet. Es bleibt zu hoffen, dass derartige Fälle mit der Zeit immer seltener werden, je mehr eine rationelle Be-

handlung der Ohreiterungen auch auf dem Lande und in allen Schichten der Gesellschaft Verbreitung findet.

2. Herr Poppert: *Ueber einen Fall von Aethertod infolge von Lungenödem nebst Bemerkungen zur Narkosenstatistik.*

Der seit einigen Jahren von neuem entbrannte Streit Aether versus Chloroform scheint nach den zahlreichen bisher vorliegenden Veröffentlichungen mehr und mehr zu Gunsten des Aethers entschieden werden zu sollen, und gerade in dem letzten Jahre sind diesem Anästhetikum aus der Reihe der deutschen Chirurgen wieder zahlreiche Lobredner erstanden, die ihm wegen seiner grösseren Ungefährlichkeit den unbedingten Vorzug vor dem Chloroform einzuräumen geneigt sind. Insbesondere wird dem Aether nachgerühmt, dass er ungleich seltener üble Zufälle herbeiführe, wie das Chloroform, auch sollen letztere nach den übereinstimmenden Berichten der Aetherfreunde vorwiegend in Störungen der Respiration bestehen, die durch entsprechende Maassnahmen leicht und mit grosser Sicherheit gehoben werden könnten. Die bei der Chloroformnarkose so sehr berüchtigte Herzsynkope komme nur ausnahmsweise vor und ist von zahlreichen Anhängern des Aethers (Julliard, Comte, Garré) überhaupt noch nicht beobachtet worden. Als ein nicht geringer Vorzug der Anwendung des Aethers wird endlich auch die Sorglosigkeit und die Gemüthsruhe gerühmt, der sich der Operirende infolge des ruhigen, ungestörten Verlaufs der Narkose unbedenklich hingeben darf, so dass er seine ganze Aufmerksamkeit auf den chirurgischen Eingriff selbst richten könne.

Die von Gurlt*) zusammengestellte Narkosenstatistik, welche bekanntlich von der deutschen Gesellschaft für Chirurgie angeregt wurde, scheint die grosse Ueberlegenheit des Aethers gegenüber dem Chloroform in augenfälli-

*) Zur Narkotisirungsstatistik. Archiv für klin. Chirurgie, 48. Bd., S. 223.

ger Weise darzuthun; wenn man die in den vier Berichtsjahren 1890—1894 gesammelten Narkosen zusammen nimmt, so geht daraus hervor, dass schon auf 2647 Chloroformnarkosen ein Todesfall kommt, während bei Anwendung von Aether ein Todesfall erst auf 13 160 Narkosen entfällt.

Unter dem Eindruck dieser günstigen Mittheilungen hielten wir uns für verpflichtet, ebenfalls zur Aethernarkose überzugehen. Dieser Entschluss wurde uns zudem noch erleichtert durch einen Fall von Chloroformtod infolge von Herzsynkope, den wir im Beginn dieses Semesters zu beklagen hatten und durch den wir einen kräftigen und im übrigen gesunden Knaben verloren. Wir begannen unsere Versuche Anfang Mai d. J. und benutzten hierzu den „Aether pro narkosi“ von Merck; mit dem Verlaufe der Aethernarkosen hatten wir zunächst allen Grund zufrieden zu sein, da erlebten wir bei der 40. Betäubung, einige Zeit nach Beendigung der Operation, einen Todesfall, den wir dem Aether zur Last legen müssen.

Der Fall betrifft einen 46jährigen Landarbeiter, welcher wegen leichter peritonitischer Reizerscheinungen und eines rechtsseitigen, irreponiblen Leistenbruchs auf der Klinik zur Aufnahme gekommen war. Aus der Vorgeschichte ist zu erwähnen, dass der Patient bis vor Beginn seines jetzigen Leidens gesund und gewohnt war, schwere körperliche Arbeit zu verrichten. An Husten hat er früher nie gelitten. Wie wir nachträglich durch die Angehörigen in Erfahrung brachten, soll er in früheren Jahren zeitweise dem Trunke ergeben gewesen sein, in den letzten $1^1/_2$ Jahren jedoch den Alkohol nur in mässigen Mengen genossen haben. Die Erkrankung, wegen deren Patient am 20. Mai aufgenommen worden war, hatte am 15. Mai, angeblich infolge einer Ueberanstrengung, mit mässigen Schmerzen im rechten Hypochondrium begonnen, am 17. Mai musste er wegen zunehmender Leibschmerzen sich zu Bett legen, am 19. Mai klagte er auch über heftige Schmerzen in dem schon seit 17 Jahren bestehenden rechtsseitigen Leistenbruch, der sich nun rasch vergrösserte und auf Druck sehr empfindlich wurde. In der darauf folgenden Nacht musste der Kranke zweimal erbrechen, Stuhlgang war immer vorhanden, in den letzten Tagen bestanden Durchfälle.

Bei der Aufnahme wurde eine rechtsseitige grosse Leistenhernie festgestellt, welche nur zum Theil zurückgeschoben werden

konnte, die Haut des Hodensackes war leicht ödematös, die Palpation schmerzhaft; ebenso bestand Druckempfindlichkeit über dem ganzen Abdomen und ein mässiger Grad von Meteorismus. Der Perkussionsschall war überall tympanitisch, der Puls mässig beschleunigt, die Temperatur nicht nennenswerth erhöht, 37,8. Die *klinische Diagnose* lautete deshalb auf leichte peritonitische Reizung im Bruchsack und im Abdomen, einhergehend mit einem subacuten Darmkatarrh. Unter der Darreichung von Opium und der Anwendung der Eisblase wurden die Beschwerden etwas gelindert und bildeten sich in den folgenden Tagen die Reizerscheinungen am Scrotum zurück, die Durchfälle wurden seltener, doch kam es noch einige male zum Erbrechen. Dabei war der Kräftezustand immer ein verhältnissmässig guter, der Kranke nahm genügend flüssige Nahrung, irgend welche bedrohliche Erscheinungen wurden nie beobachtet. Die Temperatur war morgens normal, abends bestanden bisweilen geringe Steigerungen, bis 38,3.

Da am 30. Mai sich wieder Erbrechen einstellte und der Kranke über heftige ziehende Schmerzen im Bruch klagte, wurde in der Annahme, dass die Beschwerden möglicherweise auf die im Bruchsack bestehenden Verwachsungen der Darmschlingen zurückzuführen seien, der Plan gefasst, die Radicaloperation der irreponiblen Hernie auszuführen. Bei der am folgenden Tage *unter Aethernarkose* ausgeführten Operation fand sich nach Eröffnung des Bruchsackes in dem unteren Abschnitt desselben ein zwischen den Darmschlingen gelegener, etwa apfelgrosser Abscess mit fibrinös-eiterigem, nicht übelriechendem Inhalt, eine Perforation der Darmschlingen war nirgends vorhanden und die Höhle des Bruchsackes erwies sich nach dem Abdomen zu durch ausgedehnte frische Verwachsungen abgeschlossen. Unter diesen Umständen wurde natürlich von einer Lösung und Reposition der vorliegenden, mit eitrigem Belage bedeckten Darmschlingen abgesehen, und man begnügte sich, die Eiterhöhle mit Jodoformgaze zu tamponiren. Die Radicaloperation sollte auf eine spätere Zeit, wenn der Abscess ausgeheilt war, verschoben werden.

Dieser kleine Eingriff hatte nur wenige Minuten in Anspruch genommen, die Dauer der Narkose betrug vom Beginn derselben bis zum Anlegen des Verbandes etwas über eine halbe Stunde, hierbei waren im ganzen etwa 130 ccm *Aether* verbraucht worden. Der Aether wurde zunächst mit der Czerny'schen Maske gereicht; da indess der Eintritt des Toleranzstadiums sehr lange auf sich warten liess, wurde zur Julliard'schen Maske gegriffen, und nun kam die Narkose allmählich in Gang, so dass die Operation ausgeführt werden konnte. Die Betäubung war übrigens keine sehr tiefe, und der Kranke machte mehrmals Abwehrbewegungen. Der

Radialpuls war immer kräftig und langsam, das Gesicht, wie so häufig in der Aethernarkose, leicht cyanotisch, die Athmung war tief und regelmässig, einmal erfolgte Erbrechen von etwas Magenschleim, gegen Schluss der Narkose trat geringes Schleimrasseln auf, das jedoch keineswegs auffällig war. — Nach dem Erwachen aus der Narkose wurde der Kranke auf sein Zimmer gebracht, dort betheiligte er sich an dem Gespräche der übrigen Patienten und trug auch einem derselben auf, sogleich seiner Frau von der glücklich überstandenen Operation zu berichten. Irgend welche auffällige Erscheinung, Schwerathmigkeit oder Husten wurden bei dem Operirten zunächst nicht wahrgenommen. Erst nachdem er schon über eine Stunde im Krankenzimmer war, stellte sich plötzlich rasch zunehmende Athemnoth ein, lautes Schleimrasseln wurde hörbar, der Kranke musste viel husten, wobei er schaumiges, schleimiges Sputum entleerte. Der Puls war dabei noch kräftig, so dass uns die Anwendung von Excitantien nicht angezeigt erschien, wir nahmen an, dass es sich nur um eine vorübergehende, stärkere Ansammlung von Schleim in der Trachea handle, welcher von dem Patienten, der übrigens bei ganz klarem Bewusstsein war, wieder ausgehustet werden würde. Hierin hatten wir uns jedoch getäuscht, der Zustand verschlimmerte sich zusehends, die Herzkraft nahm trotz reichlicher Kampfereinspritzungen allmählich ab, der Kranke wurde mehr und mehr cyanotisch, und aus Mund und Nase quoll röthlich gefärbter, kleinblasiger Schleim massenhaft hervor. Unter diesen Erscheinungen von acutem Lungenödem erfolgte der Tod, etwa zwei Stunden nach Schluss der Operation.

Die noch an demselben Tage ausgeführte *Section* ergab zunächst das Vorhandensein einer diffusen Bauchfellentzündung, welche zu ausgedehnten Verklebungen und fibrinösen Auflagerungen der Darmschlingen geführt hatte; im kleinen Becken und in der Nähe der Wurzel des Mesenteriums bestanden zwei kleinere Abscesse mit dickem fibrinöseitrigem, nicht jauchigem Inhalt. Die Bruchpforte erwies sich für mehrere Finger durchgängig, die im Scrotum gelegenen Darmschlingen waren ebenfalls mit einander durch fibrinöse Auflagerungen verklebt. Das Herz erschien von normaler Grösse, seine rechte Hälfte war stark blutüberfüllt. Die Muskulatur von dunkelbraunrother Farbe, gut entwickelt. Der Klappenapparat erwies sich normal. Im Anfang der Aorta bestand eine kleine, arteriosklerotisch veränderte Stelle. Die *Lungen*, welche etwas emphysematös waren, zeigten sich, besonders in ihrem unteren Abschnitt *enorm ödematös*, beim Durchschneiden quoll eine Menge dünner, röthlich gefärbter, mit Schaum untermischter Flüssigkeit aus dem Gewebe hervor. Auch die Trachea und die Bronchien waren mit dieser schaumigen Flüssigkeit angefüllt. Die übrigen Organe boten keine Besonderheiten dar.

Als unmittelbare Todesursache muss demnach das Lungenödem angesprochen werden. Zu entscheiden wäre nur die Frage, wodurch letzteres bedingt wurde; kann das Oedem in Zusammenhang gebracht werden mit den bei der Section vorgefundenen krankhaften Veränderungen, oder ist dasselbe auf eine giftige Wirkung des Aethers zurückzuführen? Es wäre selbstverständlich ganz unzutreffend, wenn man aus dem Umstand, dass bei der Section eine Peritonitis vorgefunden wurde, nun den Schluss ziehen wollte, dass diese den Tod herbeigeführt habe, weil die Bauchfellentzündung an sich eine ernste Erkrankung darstellt und häufig einen tödtlichen Ausgang nimmt. Denn in unserem Falle lag eine relativ leichte Form von Peritonitis vor, bei welcher eine Heilung durchaus nicht ausgeschlossen war, und wenn auch zugegeben werden muss, dass bei unserem Kranken die Widerstandsfähigkeit des Organismus bis zu einem gewissen Grade herabgesetzt war, so waren doch zur Zeit der Operation keinerlei Zeichen vorhanden, welche einen baldigen tödtlichen Ausgang hätten vermuthen lassen. Auch die Auffassung des Lungenödems als eines agonalen, welches sich zuweilen beim Vorhandensein eines hochgradigen Meteorismus infolge der Herz- und Athmungsinsufficienz entwickelt, ist in unserem Fall nicht zulässig, weil der Meteorismus sehr gering war und ein derartiges Oedem sich nicht so urplötzlich entwickelt.

Bei unbefangener Beurtheilung musste also die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der Aether als die wahrscheinliche Ursache des Lungenödems zu betrachten sei, dass es sich also um einen *Spättod infolge der Aethernarkose* handele. Als besonders auffällig musste hierbei der Umstand erscheinen, dass die Einathmung einer so geringen Aethermenge (130 ccm) genügt hatte, eine derartige toxische Wirkung hervorzurufen: und für diesen üblen Zufall konnte weder eine fehlerhafte Anwendung des Aethers verantwortlich gemacht werden, da wir als Gegner der sogenannten „Erstickungsmethode“ allzu concentrirte und

deshalb stark reizende Aetherdämpfe nicht einathmen lassen, noch konnte das Uebersehen einer Gegenanzeige (Lungenerkrankung, Bronchitis u. s. w.) beschuldigt werden.

Dieser Todesfall kam für uns um so überraschender, als in den in letzter Zeit so zahlreich erschienenen Arbeiten über Aetherisirung dieser gefährlichen Nebenwirkungen des Aethers keinerlei Erwähnung gethan wird. Allerdings wird in der Mehrzahl dieser Arbeiten als ein Nachtheil des Mittels das gelegentliche Hervorrufen von Bronchitis und Bronchopneumonie angeführt, indess scheint man doch geneigt, diesen Complicationen keine sehr ernste Bedeutung beizulegen.

Eine Durchsicht der Litteratur in Bezug auf Todesfälle im Anschluss an die Aethernarkose führte nun zu einem sehr überraschenden Ergebniss. Es möge mir deshalb gestattet sein, mit Rücksicht auf die grosse Bedeutung und Tragweite dieser Frage etwas näher hierauf einzugehen. Wie ich weiter unten zeigen werde, sind die Ansichten, ob diese nachträglichen Todesfälle dem Narkoticum zur Last zu legen seien, sehr getheilt, es ist daher einleuchtend, dass die Entscheidung dieser Frage für die Aufstellung einer Narkosenstatistik von der grössten principiellen Bedeutung sein muss.

Was zunächst die Fälle von *Aethertod infolge von Lungenödem* betrifft, so gelang es mir, sieben hierhergehörige Fälle zu finden: es sind dies die folgenden:

Fall 1. Morton, citirt nach Kappeler, Anästhetica, Deutsche Chirurgie, S. 176: Mann von 19 Jahren. Die Narkose, welche wegen einer Kniegelenkstreckung eingeleitet war, hatte 20 Minuten gedauert, wobei $2^1/_2$—3 Drachmen Aether verbraucht worden waren. 15 Minuten nach Vollendung der Operation und nach völliger Rückkehr des Bewusstseins wurde der Kranke asphyktisch und starb zwei Stunden später. Die Section ergab Verwachsungen der Pleura und pleuritischen Erguss, ferner *Lungenödem* und Schleim in den Bronchien.

Fall 2. Saundby, citirt nach Kappeler, Anästhetica, S. 178: 35jährige Frau; Operation wegen einer Kniegelenkcontractur. Die Narkose, bei welcher 30 g Aether verbraucht wurden, schien sehr günstig zu verlaufen, es war weder Cyanose, noch Erbrechen vor-

handen. Nach der Operation sprach Patientin mit der Wärterin, die nichts abnormes an ihr wahrnahm. 1½ Stunden später zeigten sich plötzlich alarmirende Symptome, Cyanose, Pulslosigkeit, starkes Rasseln über beiden Lungen, und nach weiteren 1½ Stunden starb die Kranke. Die Obduction ergab Hydrops arachnoideae, die *Lungen ödematös* und blass, die übrigen Organe gesund.

Fall 3. St. Thomas-Hospital, citirt nach Hankel, Handbuch der Inhalations-Anästhetica, S. 62: Mann von 45 Jahren. Mastdarmkrebs. Die Erscheinungen, unter denen der Tod eintrat, waren folgende: Der Puls hörte auf, das Gesicht war erst eingefallen, dann turgescirend. Die Autopsie ergab: Herz gesund, *Lungenödem*, extensive Pleuraadhäsionen.

Fall 4. Lancet, 1882, I, S. 538: 54jährige, gut genährte und gesunde Frau. Reduction einer fünf Wochen alten Schulterverrenkung. Zur Narkose, welche 25 Minuten dauerte, wurden sechs Unzen Aether verbraucht. Fünf Minuten nach geschehener Reposition trank die Kranke etwas Wasser; sie fühlte sich zunächst anscheinend ganz wohl, aber schon 1¼ Stunde später fand man sie cyanotisch und sterbend. Der Tod trat etwa zwei Stunden nach der Narkose ein. Bei der Section fand man leichte Verfettung der einen Niere, die Lungen war hochgradig *„congestionirt“*.

Fall 5. Lancet 1885, I, S. 178: Mann von 62 Jahren. Reduction einer veralteten Schulterverrenkung. Die Narkose trat innerhalb der gewöhnlichen Zeit ein. Nach der gelungenen Reposition wurde der Kranke plötzlich blass und athmete oberflächlich; trotz Anwendung von Stimulantien und längere Zeit fortgesetzter künstlicher Athmung nahm die livide Verfärbung zu und führte bald zum Tode. Die Autopsie ergab Emphysem und *„Congestion“* der Lungen; Bronchitis mit einer Menge Schleim in den Luftröhrenästen. Die Unterlappen enthielten nur wenig Luft, in den oberen Lungentheilen bestand stärkeres *„Oedem“*. Auch in der Trachea war schaumiger Schleim enthalten.

Fall 6. Brit. med. Journ. 1885, S. 887: 64jährige Frau. Patientin sehr erschöpft, vertrug indess den Aether gut. 12 Stunden nach der Operation wurde die Kranke dyspnoisch und starb nach weiteren fünf Stunden unter den Erscheinungen der *„Lungencongestion“*. Keine Section.

Fall 7. Trendelenburg, Archiv für klinische Chirurgie, 48. Bd., S. 273 (Gurlt'sche Statistik): 35jährige Frau, Anlegung einer Gallenblasendünndarmfistel. Die 1½ stündige Narkose verlief normal, aber mit beträchtlicher Salivation und wiederholtem Erbrechen. Nach dem Erwachen bestand auffallendes Schleimrasseln in Trachea und Bronchien; am nächsten Tage nahm dies zu und

am Abend, 32 Stunden nach der Operation erfolgte der Tod unter den Erscheinungen des *Lungenödems*.

Wenn wir den dritten Fall, der mir im Original nicht zugänglich war, wegen der ungenügenden Beschreibung unberücksichtigt lassen, dann bleiben also sechs Fälle übrig, in denen der Tod unter ganz ähnlichen, beziehungsweise völlig gleichen Erscheinungen eintrat, wie sie bei unserem Fall beobachtet wurden. In vier Fällen (einschliesslich des unsrigen) konnte bei der Section Lungenödem constatirt werden, einmal ist starke Lungencongestion angegeben, die beiden übrigen Fälle wurden nicht obducirt. Einmal erfolgte der Tod unmittelbar im Anschluss an die Narkose, dreimal nach zwei Stunden und je einmal nach 3, 17 und 32 Stunden. Da von diesen Fällen 5 in der von Hankel (l. c.) aufgestellten Liste von 45 Aethertodesfällen enthalten sind, so würden also $^1/_9$ sämmtlicher Beobachtungen von Aethertod auf Lungenödem zurückzuführen sein.

Trotz dieses relativ häufigen Auftretens von Lungenödem bei der Aetherisirung war man bisher anscheinend nicht geneigt, den Aether hierfür verantwortlich zu machen. Hankel (l. c. S. 77) kommt bei Besprechung der Lungenerscheinungen zu der Ansicht, dass der Tod häufig seine Ursache in schweren, schon vorher bestandenen Störungen haben müsse, insbesondere liesse sich aus der Section allein niemals der Schluss ziehen, dass der Tod durch die Anwendung des Aethers eingetreten sei. Kappeler (l. c. S. 180) äussert sich in Bezug auf diese nachträglichen Todesfälle ebenfalls unbestimmt, er findet den ersten und zweiten Fall unserer Liste „räthselhaft“ und ist im Zweifel, ob man sie auf eine Wirkung des Anaestheticums zurückführen dürfe, weil die üblen Erscheinungen sich erst relativ spät nach Beendigung der Narkose eingestellt hatten. Aehnlich spricht er sich an einer anderen Stelle aus (vgl. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1889, S. 714).

Und doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die verhältnissmässig grosse Zahl von Beobachtungen, wo

der Tod unter den Erscheinungen des Lungenödems erfolgte, nicht in einem bloss zufälligen Zusammentreffen begründet ist, wir sind vielmehr genöthigt, anzunehmen, dass ganz bestimmte Momente hierbei in Betracht kommen, welche wir am ungezwungensten in einer schädlichen, giftigen Wirkung des Aethers suchen werden. Es ist eine allgemein zugegebene Thatsache, dass dieses Anaestheticum lokal eine stark reizende Wirkung auf die Haut und Schleimhaut ausübt und letztere nicht selten zu einer stärkeren Secretion anregt. Man braucht sich nun zum Zustandekommen des Lungenödems nur eine bedeutende Steigerung dieses Reizes vorzustellen.

In der That gelingt es auf *experimentellem Wege, durch Aether Lungenödem zu erzeugen.* Wenn man nach Löwit*) bei einem curarisirten Kaninchen oder einer Katze einige Tropfen Essigäther in die Jugularvene injicirt, so hört die Herzthätigkeit bald auf, vorher aber sieht man eine blutig rothe, schaumige Flüssigkeit in der Trachealcanüle als Zeichen eines hochgradigen Lungenödems aufsteigen. Bei der Section findet sich alsdann stets ein ausgeprägtes *Oedem der Lungen.*

Dieser Versuch ist von so sicherer und augenfälliger Wirkung, dass Löwit den Essigäther geradezu als ein zu Schulversuchen geeignetes Mittel zum Hervorbringen von Lungenödem empfiehlt. Auch mit Schwefeläther und Buttersäureäther vermag man bei intravenöser Injection Lungenödem hervorzurufen, doch pflegen hier die Erscheinungen etwas weniger hochgradig zu sein, wie bei Anwendung des Essigäthers. Als beachtenswerth ist noch hervorzuheben, dass man durch Einträufeln der genannten Aetherarten in die Luftröhre ebenfalls ein ausgesprochenes Lungenödem hervorzurufen vermag. Wie Löwit des Genaueren ausführt, liegt hier kein Stauungsödem vor, das

*) Löwit, Ueber die Entstehung des Lungenödems; ein Beitrag zur Lehre vom Lungenkreislauf. Ziegler's Beiträge zur pathol. Anatomie XIV, 3. H.

Oedem muss vielmehr als ein *toxisches* aufgefasst werden, das wahrscheinlich durch eine erhöhte Durchlässigkeit der Gefässwand, eventuell durch geänderte secretorische Verhältnisse bedingt ist.

Diese zur künstlichen Erzeugung von Lungenödem unternommenen Versuche geben uns sicheren Aufschluss über den Zusammenhang von Lungenödem und Aether, sie sind deshalb für die Beurtheilung der Gefahren der Aethernarkose von grosser Bedeutung. Nachdem der direkte Beweis dieser Abhängigkeit der Lungenerscheinungen von dem Anaestheticum erbracht ist, müssen selbstverständlich die oben angeführten Todesfälle durch Lungenödem als echter Narkosentod aufgefasst, also auch auf Rechnung des Aethers gesetzt werden. Unerklärt bleiben nur die Bedingungen, unter welchen sich im einzelnen Falle diese Lungenerscheinungen entwickeln und warum dieselben oft erst viele Stunden nach der Aethereinwirkung sich einstellen. Ohne Zweifel spielt hier die Idiosynkrasie eine gewisse Rolle, da das Zustandekommen des Oedems unabhängig ist von der Menge des verbrauchten Aethers. In Bezug auf den anderen Punkt muss man bedenken, dass der Aether mehrere Tage im Körper zurückgehalten werden kann und vorwiegend durch die Lungen wieder zur Ausscheidung gelangt, wobei er dann seine schädliche Wirkung zu entfalten vermag.

Wie verhält es sich nun mit den übrigen bekannt gewordenen Fällen von Spättod im Anschluss an die Aetherbetäubung, ist für diese Fälle dem Narcoticum ebenfalls eine Schuld beizumessen? Was zunächst die nach der Aetherisirung häufig auftretenden Bronchopneumonieen betrifft, so kann es jetzt wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, dass für die grosse Mehrzahl dieser Erkrankungen der Aether verantwortlich gemacht werden muss; denn wenn dieses Mittel infolge seiner reizenden Wirkung ein acutes Lungenödem hervorzurufen vermag, dann muss es um so mehr imstande sein, auch einen langsamer verlaufenden entzündlichen Process der Lunge

anzuregen. Ebenso müssen wir, wenn wir gerecht sein wollen, auch diejenigen *nachträglich* eingetretenen Todesfälle, bei welchen als Ursache Collaps angegeben ist, bei der Statistik berücksichtigen, da es unzweifelhaft feststeht, dass der Aether eine schwächende Wirkung auf das Herz ausüben und sogar den Tod während der Narkose durch primäre Herzlähmung veranlassen kann.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, dass es als durchaus willkürlich erscheinen muss, wenn man bei der Aufstellung einer Narkosenstatistik die *verspäteten* Todesfälle ausser Betracht lässt und nur die *während* der Betäubung eingetretenen als wirklichen Narkosentod berücksichtigt. Wie wir weiter unten sehen werden, führt ein solches Verfahren zu irrthümlichen Behauptungen und fehlerhaften Schlüssen.

In den Arbeiten über Aetherisirungen werden, wie schon angedeutet, die nachträglichen, aus der Aethernarkose erwachsenden Gefahren als unerheblich hingestellt, insbesondere wird in der Mehrzahl der Veröffentlichungen auf eine Würdigung der Spättodesfälle ganz verzichtet, da letztere selbstverständlich als von dem Anaestheticum unabhängig zu betrachten seien. So sagt Comte*), welcher über die Erfahrungen auf der Genfer Klinik unter Julliard berichtet, gelegentlich der Aufzählung der bekannt gewordenen Aethertodesfälle: „Wir haben die Fälle von nachträglichem Tod bei Seite gelassen, da sie sehr discutabel sind, selbst nach der Ansicht der Anhänger des Chloroforms.“ Garré**) bringt die Beobachtungen, wo die Kranken längere Zeit nach der Narkose starben, nachdem sie zum Theil wieder zum Bewusstsein gekommen waren, bei der Berechnung der Aethertodesfälle ebenfalls in Abzug, „da sie nicht ausschliesslich dem Aether zur Last zu legen seien.“ — Diese Ansicht

*) De l'emploi de l'éther sulfurique, Genève 1882, S. 146.
**) Beiträge zur klin. Chirurgie 11. Bd., S. 38.

theilt auch Gurlt*), er äussert sich in seinem letzten Bericht über die Narkosenstatistik in Bezug auf sechs nachträgliche Todesfälle, bei welchen von den Berichterstattern der Narkose gleichfalls ein Theil der Schuld an dem tödtlichen Ausgang beigemessen wurde, in folgender Weise: „Da in diesen Fällen der Tod erst zwei bis zu 30 Stunden und länger nach der Operation eintrat, habe ich Anstand genommen, diese Fälle den unmittelbar bei der Einwirkung der Narkose erfolgten Todesfällen zuzuzählen.“ Auf Grund des gesammten Beobachtungsmaterials seiner Statistik kommt nun Gurlt zu dem schon eingangs erwähnten Ergebniss, dass *das Chloroform fünfmal so gefährlich wie der Aether* ist.

Wie gestaltet sich aber das Resultat, wenn wir auch diejenigen Fälle von nachträglichem Tod in Rechnung ziehen, für welche, wie wir nachgewiesen haben, der Gebrauch von Aether mit Gewissheit oder doch mit Wahrscheinlichkeit verantwortlich zu machen ist? Unter Zugrundelegung der Gurlt'schen Narkosenstatistik ergiebt sich, dass in den vier Berichtsjahren 166 812 Chloroformnarkosen mit 63 Todesfällen und 26 320 Aethernarkosen mit 2 Todesfällen gesammelt sind. Berücksichtigt man aber auch die in die Statistik nicht aufgenommenen Spättodesfälle, so kommen noch hinzu beim Chloroform 3, beim Aether dagegen 10 Todesfälle, wodurch das Verhältniss zu Ungunsten des Aethers bedeutend verschoben wird.

Für den Aether noch beträchtlich ungünstiger wird das Ergebniss, wenn wir nur das letzte Berichtsjahr 1893 bis 1894 in Betracht ziehen, in welchem zum ersten mal von den deutschen Chirurgen die Aethernarkose in ausgedehnterem Maasse in Anwendung gezogen wurde; die in den beiden vorhergehenden Berichtsjahren gesammelten Aethernarkosen rühren vorwiegend von überzeugten Aetherfreunden (Julliard, Roux) her, welche anscheinend nicht

*) l. c., S. 224.

geneigt sind (vgl. Comte, l. c.) die nachträglichen Todesfälle dem Aether zur Last zu legen, und welche deshalb möglicherweise der hierhergehörigen, etwa beobachteten Fälle nicht Erwähnung gethan haben. Bei der grossen Wichtigkeit und Tragweite dieser Frage dürfte es wohl gestattet sein, die in dem Berichtsjahr 1893 — 1894 beobachteten Fälle von *Spättod bei Aethernarkose* hier anzuführen.

Fall 1. Bessel-Hagen (Gurlt, l. c., Anlage 3). 39jährige anämische Frau. Operation eines Uterusmyoms. Im Anschluss an die $1^1/_2$ stündige Aethernarkose entwickelte sich eine schwere Bronchitis und *Bronchopneumonie*, die jeder Therapie trotzte und nach etwa fünf Wochen zum Tode führte. Der Berichterstatter bemerkt hierzu: „Es ist zweifellos, dass die Aethernarkose die direkte Ursache für die Entwickelung der Pneumonie abgegeben hat."

Fall 2 und 3. Czerny (Gurlt, l. c., Anlage 7). Der Berichterstatter v. Beck erwähnt zwei Todesfälle infolge von *Pneumonie* am achten Tage bei Bauchoperirten, welche vorher an keiner Bronchitis litten; er fügt noch hinzu, dass wegen der nachtheiligen Folgen auf den Respirationstractus der Aethergebrauch seit December vorigen Jahres eingeschränkt wird.

Fall 4. Rehn (Gurlt, l. c., Anlage 19). Gallenblasenresection wegen Carcinom. Puls während der 1 Stunde und 20 Minuten dauernden Operation schlecht. Patient nachträglich sehr collabirt und stirbt nach 40 Stunden an *Collaps*. Section ohne Erklärung hierfür. Nach Ansicht des Berichterstatters ist der Tod erfolgt „offenbar an Aethernachwirkung."

Fall 5 und 6. Riedel (Gurlt, l. c., Anlage 20). a) 48jährige Frau. Strumaexstirpation. Narkose ohne Störung. Hiernach sofort einsetzende *Pneumonie*, die nach zwei Tagen zum Tode führt. o) 44jähriger, sehr kräftiger und gut genährter Mann. Probeincision. Dauer der Narkose 45 Minuten. Nach dem Erwachen ist Patient wie geistesgestört, zeitweise unruhig, zuletzt rascher Verfall. Tod 33 Stunden nach der Operation. Die Section ergab Emphysem der Lungen, letztere etwas *ödematös*, an den Rändern stellenweise beginnende Infiltration. Riedel bemerkt hierzu: „Beide Fälle sind nach meiner festen Ueberzeugung wesentlich durch den Gebrauch von Aether zugrunde gegangen."

Fall 7 und 8. Trendelenburg (Gurlt, l. c., Anlage 25). a) 12jähriges, sehr anämisches Mädchen. Sequestrotomie. Dauer der Aethernarkose 45 Minuten. Nachträglich Puls sehr klein und frequent, später erholt sich die Kleine wieder etwas und war vor-

übergehend bei vollständig freiem Bewusstsein. Alsdann wiederum *Collaps* und Tod zwei Stunden nach Beendigung der Operation. Section: Sehr starke Hyperämie der Gehirnrinde, im Kehlkopf und in der Trachea zäher, lufthaltiger Schleim, Anämie sämmtlicher Organe. b) 35jährige Frau; Tod nach 32 Stunden an *Lungenödem* (der Fall ist bereits oben bei der Aufzählung der Todesfälle an Lungenödem erwähnt).

Gegenüber diesen acht Fällen von nachträglichem Tod durch Aether findet sich in demselben Berichtsjahr nur ein Todesfall durch Chloroformvergiftung (Morian, Gurlt, l. c., Anlage 16) erwähnt, welcher sieben Stunden nach der Narkose durch Herzsynkope erfolgte, welcher jedoch, da zweifellos durch das Chloroform verschuldet, von Gurlt bei den Chloroformtodesfällen mitgezählt wurde.

Wenn wir nun die angeführten Spättodesfälle bei der Gurlt'schen Statistik mit in Rechnung ziehen, so erhalten wir folgende Zahlen:

Aethernarkosen: 11669 mit 2 Todesfällen *während* und 8 Todesfällen *nach* der Narkose = 1 : 1167.

Chloroformnarkosen: 33083 mit 16 Todesfällen *während* und 1 Todesfall *nach* der Narkose, = 1 : 2647.

An der Hand dieser Zahlen liesse sich also die Behauptung aufstellen, dass die *Narkose mit Aether noch einmal so viele Gefahren in sich schliesst, wie die Chloroformnarkose.*

Hierzu bemerke ich jedoch ausdrücklich, dass die gesammelten Zahlen noch viel zu klein und die vorliegenden Erfahrungen zu gering sind, um bindende Schlüsse zuzulassen. Indess auch die Unschuld des Aethers an einem Theil der aufgeführten Todesfälle zugegeben, kann es einem Zweifel nicht mehr unterliegen, dass man durch die Gurlt'sche Statistik zu einem Trugschluss gelangt war, indem man den Aether als verhältnissmässig unschuldig hinstellte und ihm den unbedingten Vorzug vor dem Chloroform einräumen wollte. Nach Prüfung der Statistik in der von uns eingeschlagenen Richtung steht es jedermann frei, aus derselben das gerade Gegentheil der obigen Behauptungen herauszulesen.

Auf Grund vorstehender Ausführungen glauben wir zur Aufstellung folgender Schlusssätze berechtigt zu sein:

1) Der während oder nach der Aethernarkose eintretende *Tod an Lungenödem ist bedingt durch eine toxische Wirkung des Aethers* und ist als echter Narkosentod aufzufassen; ebenso ist die überwiegende Mehrzahl der nachträglichen Erkrankungen an Bronchitis und Bronchopneumie auf Rechnung des Aethers zu setzen.

2) Beim Aether ist der Tod *während* der Narkose seltener wie beim Chloroform; umgekehrt treten *nachträglich*, oft noch lange Zeit nach beendigter Narkose beim Aether üble Zufälle mit und ohne tödtlichen Ausgang *ungleich häufiger* ein, wie beim Chloroform.

3) Bei einer Narkosenstatistik müssen auch die Spättodesfälle mit in Rechnung gezogen werden und überhaupt alle, gegenwärtig noch räthselhaften Fälle, bei welchen der Tod im Anschluss an die Narkose unter auffälligen Erscheinungen, die sich durch die bestehende Grundkrankheit nicht erklären lassen, erfolgt.

4) *Die bisher vorliegende Statistik hat die angebliche Ueberlegenheit des Aethers gegenüber dem Chloroform nicht bewiesen.*

Sitzung am 19. Juni 1894.

1. Herr Kallius: *Ueber den Bau der Netzhaut* (mit Demonstrationen). (Der Vortrag ist anderweitig veröffentlicht.)

2. Herr Kutscher: *Der Nachweis von Diphteriebacillen in den Lungen* mehrerer an Diphtherie gestorbener Kinder. (Der Vortrag ist in der Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten veröffentlicht.)

3. Herr Markwald: a) *Ein Fall von Kali chloricum-Vergiftung.* (Der Vortrag ist im Centralblatt für innere Medicin veröffentlicht.)

b) *Ueber Scarlatina typhosa.* Ein vierjähriges Mädchen erkrankte elf Tage nach der älteren Schwester, von der

sie sofort isolirt worden war, an Scharlach mit äusserst intensivem Exanthem, zu dem sich nach mehreren Tagen noch verschiedene, ziemlich grosse hämorrhagische Plaques gesellten. Die Halsaffection war gering, ebenso die Schwellung der Drüsen; eine in der ersten Woche schon aufgetretene Entzündung der Handgelenke verlor sich in wenigen Tagen; das Exanthem blasste im Beginn der zweiten Woche ab, nachdem vorher schon eine ausgedehnte Abschuppung begonnen hatte. Gleichwohl blieb das Fieber andauernd auf gleicher Höhe, etwa 40°, bestehen und daneben eine sehr beträchtliche Schwellung der Milz. Es traten dann noch katarrhalische Erscheinungen in den Lungen auf, die rechterseits zu einer lobulären Pneumonie führten, aber auch innerhalb acht Tagen zur Rückbildung gelangten — auch danach bestand das Fieber und mit ihm die Milzschwellung fort. Erst vom 19. Tage der Erkrankung an liess sich bei beiden ein Rückgang constatiren, und am 24. war Patientin fieberfrei und die Milz annähernd normal. Eiweiss im Urin war nie zu constatiren, auch später ist keine Nephritis aufgetreten.

Vortragender ist der Ansicht, dass das Fortbestehen des Fiebers und die Milzschwellung lediglich durch den scarlatinösen Process, der sich von vornherein als ein sehr schwerer kennzeichnete, bedingt war. Obwohl aber die bei Scarlatina typhosa gewöhnlich auftretenden Erscheinungen — Delirien, Benommenheit des Sensoriums etc. — fehlten, glaubt er doch den ganzen Krankheitsverlauf als typhöse Form des Scharlachs bezeichnen zu dürfen, besonders auch im Hinblick auf die Fiebercurve, die genau der eines schweren Typhus vom Beginn der zweiten Woche an gleicht. Erscheinungen eines gleichzeitig etwa bestehenden Typhus fehlten vollständig.

Sitzung am 10. Juli 1894.

1. Herr Wilms: *Zur Kenntniss der Dermoidcysten des Ovariums.* (Der Vortrag wird anderweitig veröffentlicht.)

2. Herr Vossius: *Ueber subconjunctivale Sublimatinjectionen.* Vossius bespricht die Erfahrungen, welche er seit $1^3/_4$ Jahren in seiner Klinik mit den subconjunctivalen Sublimatinjectionen gesammelt hat. Dieselben wurden nach dem Vorgange Darier's nach Cocainisirung des Auges 5—6 mm vom Limbus corneae gemacht; von einer Lösung 1 : 1000 wurden 2—4 Theilstriche unter einer mit einer Pincette erhobenen Falte der Bindehaut injicirt, bis eine erbsen- bis bohnengrosse Blase sich bildete, und dann wurde das Auge mit einem Verband bedeckt. Einige Stunden nach der Injection stellte sich gewöhnlich unbedeutender brennender Schmerz ein, der nur kurze Zeit anhielt. Am nächsten Tage bestand eine ein bis zwei Tage anhaltende mässige Cyanose, sehr selten eine kleine subconjunctivale Hämorrhagie, wenn ein Gefäss zufällig verletzt war. Die Injectionen konnten in drei- bis fünf-, seltener achttägigen Intervallen wiederholt werden. Sie wurden im ganzen bei 70 Fällen ausgeführt und hatten einen günstigen Erfolg bei parenchymatöser Keratitis diffusa (16 Fälle) und einer grossen Zahl von Patienten mit Chorioiditis disseminata resp. an der Macula (35 Fälle). Sie wurden bei diesen Kranken theils neben der bisher üblichen Therapie, theils allein verwendet. Der Vortragende führte als Beleg für den günstigen Einfluss bei beiden Krankheiten mehrere Beobachtungen etwas ausführlicher an.

Es wurden ferner Versuche mit den Injectionen bei chronischer Iritis, Iritis serosa, Ulcus serpens, inficirten Bulbusverletzungen, indessen ohne sehr eclatanten Erfolg, gemacht. In den Fällen mit Infection der Wunde, in denen man eigentlich den besten Erfolg hätte erwarten sollen, war derselbe nicht immer zu verzeichnen. Einen unerwartet günstigen Verlauf hatte ein Fall von eiteriger Chorioiditis mit umfangreichem Glaskörperabscess, der in die Kategorie der metastatischen Affectionen rubricirt werden musste, hinsichtlich seiner Aetiologie aber noch etwas unklar blieb. Die 21jährige ledige Patientin hatte ein schmerz- und fieberhaftes Unterleibsleiden gehabt, bald

danach Cessatio mensium, und plötzlich eine unter Entzündungserscheinungen auftretende Abnahme des Sehvermögens auf dem linken Auge verspürt. Als sie am 6. Januar 1893, zwölf Tage nach Beginn des Augenleidens, in die Klinik eintrat, konnte sie nur Finger auf $2^1/_2$ m zählen. Sie sah sonst blühend und gesund aus, Lungen waren normal. Lebhafte Röthung, Lichtscheu des linken Auges. Eiterung im Glaskörper, den ganzen unteren äusseren Quadranten einnehmend. Zunächst Inunctionen. Dieselben mussten bald wegen starker Salivation ausgesetzt werden. Dann subconjunctivale Injectionen; bis 17. März zehn Injectionen. Den 22. März Entlassung aus der Klinik. Entzündungserscheinungen gewichen. Eiter aus dem Glaskörper ganz geschwunden; einzelne bewegliche, membranähnliche Trübungen in dem betreffenden Abschnitt noch vorhanden. Sehschärfe = 20/40. Am 30. April Revision, Visus unverändert. In der Chorioidea, etwa in der Aequatorialgegend des Auges unten aussen, dem eiterig infiltrirten Glaskörperabschnitt der Lage nach entsprechend, ein paar helle, disseminirte Heerde, wie bei Chorioiditis disseminata, und dazwischen einzelne Hämorrhagieen.

Bemerkenswerth war ferner der günstige Einfluss bei einer 60jährigen Patientin, die mit einer umfangreichen, über die ganze Hornhaut vertical verlaufenden, inficirten Wunde zur Klinik kam. Das Auge sah wie bei beginnender Panophthalmitis aus, sollte schon enucleirt werden, da heftige Schmerzen bestanden und unsicherer Lichtschein war. Versuchsweise noch subconjunctivale Injectionen. Nach vier Injectionen reinigte sich die Wunde, der Process stand, und das Auge konnte erhalten werden. Ausgang in Leukoma fere totale, dem die Iris adhärirte. Das innere Hornhautdrittel war noch relativ transparent, so dass nach einer regulär verlaufenen Iridectomie Handbewegungen in $^1/_2$ m Abstand erkannt werden konnten.

Ein Bericht über 50 in der Klinik behandelte Fälle st von Dr. Goar Haag in seiner Inauguraldissertation erschienen.

Sitzung am 24. Juli 1894.

1. Herr Frees: *Ueber die operative Behandlung des tuberkulösen Ascites.*

Wie so viele Errungenschaften auf naturwissenschaftlichem und speciell auf medicinischem Gebiete verdankt auch die Anwendung der Laparotomie bei Ascites tuberculosus bekanntlich einem Zufall, einem diagnostischen Irrthum ihre erste Empfehlung. Spencer Wells wollte einen Ovarialtumor operiren und fand nach Eröffnung der Bauchdecken das charakteristische Bild des abgesackten tuberkulösen Ascites; er liess den Ascites ab, schloss die Bauchwunde und — die Kranke genas. In der Folge wurde dann der Bauchschnitt planmässig bei den verschiedensten Formen der Peritonitis tuberculosa in Anwendung gezogen, und während die einen — und wohl die Mehrzahl — günstige Erfolge sahen, verhielten sich wieder andere diesen Erfolgen gegenüber sehr skeptisch. Viele glauben, dass bei der wirklich bacillären Form der Bauchfelltuberkulose die Incision niemals oder doch nur äusserst selten zur Heilung führe. Diese Ansicht wird allerdings dadurch unterstützt, dass in einer Reihe von Ascitesfällen mit Knötcheneruption auf dem Bauchfell bei der histologischen Untersuchung der „Tubercula" der typische Bau und der Nachweis von Tuberkelbacillen vermisst wurde. Gusserow (1), der im übrigen die Laparotomie bei freiem Ascites warm befürwortet, schlägt deshalb für dieses ganze Krankheitsbild den Namen *Peritonitis nodosa* vor. Es erscheint aber meines Erachtens doch wichtig, vor allem für die Prognose etwaiger operativer Eingriffe, wenn möglich hier zu unterscheiden: der klinische Verlauf, der Nachweis tuberkulöser Erkrankungen in anderen Organen, die hereditäre Belastung sichern die Diagnose doch meist schon bis zu einem gewissen Grade, und wenn man die Laparotomie macht, so hat man ja an excidirten Stücken die beste Gelegenheit, sein Urtheil eventuell zu verificiren. Findet man den typischen Bau

des Tuberkels, auch ohne Bacillen, die ja in diesen Knötchen oft sehr spärlich vorkommen, so hat man, glaube ich, auch das Recht und die Pflicht, die Erkrankung als *Peritonitis tuberculosa* im engeren Sinne zu bezeichnen. Solange man indess den histologischen Befund nicht hat, oder wenn man überhaupt nur auf den makroskopischen Befund am Peritoneum angewiesen ist, wird man allerdings gut daran thun, die rein descriptive Bezeichnung *Peritonitis nodosa* zu wählen, obwohl hier gewiss in vielen Fällen von einer eigentlichen *Entzündung* nicht die Rede sein kann. So fanden wir vor einem halben Jahr gelegentlich der Exstirpation einer Hydrosalpinx auf dem Tumor selbst und überall auf der Beckenserosa eine Eruption von kleinen, weisslichen Knötchen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass es sich um kleinste Bindegewebsgeschwülste, um Fibrome handelte, ähnlich wie in einem Falle von Gusserow (l. c. S. 473). Ein anderer Fall, der im November v. J. zur Operation kam, mag hier auch kurz Erwähnung finden: Bei einer 55jährigen Frau war die Diagnose auf Ascites tuberculosus gestellt, und bei der Operation fanden wir auch das charakteristische Bild: freier Ascites, das Peritoneum, besonders die Parietalserosa allenthalben mit hirsegrossen grauen Knötchen besetzt, nirgends eine Organerkrankung. Die mikroskopische Untersuchung der excidirten Knötchen ergab zu unserer grossen Ueberraschung das Bild eines Carcinoms. Man könnte dies für einen der seltenen Fälle von primärer Carcinose des Bauchfells halten, da, wie gesagt, nirgends eine primäre Organerkrankung gefunden wurde und da auch jetzt noch — ich habe brieflich und mündlich Nachricht von der Patientin — nur der nach den Punctionen sich in immer kürzeren Intervallen wieder ansammelnde Ascites das Krankheitsbild beherrscht, doch soll das nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Ich wollte diese Fälle hier nur kurz zur Illustration anführen, dass man, auch wenn man die Laparotomie ausgeführt hat, oft erst

nach der histologischen Untersuchung excidirter Stücke in der Lage ist, die Diagnose mit Sicherheit zu stellen.

Merkwürdig erscheint in vielen *Operationstatistiken* das starke Ueberwiegen des weiblichen Geschlechts, und ganz im Widerspruch stehen damit gewisse *Sectionsstatistiken*, aus denen ein überwiegendes Befallensein der Männer hervorzugehen scheint. So findet König (2) unter 131 operativ behandelten Fällen 120 Frauen und nur 11 Männer, während sich bei einer Zusammenstellung von 107 Sectionen 89 Männer und nur 18 Frauen fanden. Man hat natürlich nach Erklärungen für diese auffallende Thatsache gesucht und zum Theil darin zu finden geglaubt, dass der tuberkulösen Erkrankung des Peritoneums sehr häufig eine *primäre Genitaltuberkulose* speciell *Tubentuberkulose* zugrunde liege. Indessen kann dies doch nur bis zu einem gewissen Grade zugegeben werden, da nach einer grossen Zusammenstellung von Sick (3) aus den Hamburger Krankenanstalten über 2500 Sectionen nur in 26% die Bauchfelltuberkulose mit Tuberkulose der inneren Genitalien complicirt war, dagegen in 65% mit Darmtuberkulose. In der That neigen auch viele Autoren der Ansicht zu, dass der Darm die häufigste Eingangspforte für das tuberkulöse Virus darstellt. Andererseits erhellt auch aus einer Statistik von Heiberg (4), dass die Urogenitaltuberkulose beim Mann noch etwas häufiger vorkommt als bei der Frau (unter 29 Fällen 16 : 13). Wir müssen also nach anderen Gründen suchen, und wenn ich auch nicht annehme, dass die Häufigkeit dieser Operationen bei Frauen der Häufigkeit diagnostischer Irrthümer der operirenden Gynäkologen entspricht, so glaube ich auf der anderen Seite doch, dass die Frauen mehr auf Veränderungen im Leibesumfang zu achten gewöhnt sind und entschieden deshalb oft früher, viel öfter in einem günstigen Zeitpunkt der Erkrankung zum Arzt kommen und dass sie sich ausserdem leichter zu einem operativen Eingriff entschliessen. Wenn Conitzer (5) auch bei Kindern unter 7 Fällen 5 bei

Mädchen beobachtet hat, so sind diese Zahlen zu klein, um irgendwelche Schlussfolgerungen daraus zu ziehen.

Nach König können *alle Formen* der Bauchfelltuberkulose durch die blosse Incision zur Heilung gebracht werden, sowohl die mit Ascites einhergehenden, wie die sogenannte „trockene“ oder adhäsive Form, als auch endlich die eiterige Form; er hat (und mit ihm auch andere) wenigstens bei allen Formen Heilungen beobachtet. Für die Prognose erscheint es aber doch wichtig, die einzelnen Arten, besonders gerade die ascitische und die trockene auseinanderzuhalten. Die Angaben der Autoren weisen in dieser Beziehung auch bemerkenswerthe Verschiedenheiten auf: Aldibert (6) berechnet so für die ascitische Form 35,4 % Heilungen, für die trockene, adhäsive 80 %, davon 50 % definitiv, und auch Rörsch (7) kommt zu fast den gleichen Resultaten. In Deutschland dagegen wird entschieden mehr die mit Transsudat einhergehende Form, der eigentliche *Ascites tuberculosus*, als geeigneter und prognostisch günstiger für die operative Behandlung angesehen (vergl. Helmrich (8)), wiewohl auch bei uns in einer Reihe von Veröffentlichungen Heilungen der trockenen Form constatirt wurden.

Da die Thatsache nun einmal feststand, dass der einfache Bauchschnitt in einer Reihe von Fällen genügte, die tuberkulöse Peritonitis zur definitiven Heilung zu bringen, ergab sich nun als weitere Aufgabe, die Ursachen dieser räthselhaften Heilwirkung zu erforschen. Da lag es zunächst nahe, an *äussere Einflüsse* zu denken; alles mögliche wurde auch in dieser Richtung herangezogen: der Einfluss antibacteriell wirksamer Substanzen, des Jodoforms, der Borsäure etc., der Luftcontact, der Einfluss des Sonnenlichts u. s. w. Ich will hier nicht näher darauf eingehen, nur soviel möchte ich erwähnen, dass, wie überall, auch hier diese verschiedenen Theorieen verschiedene Modificationen in der Behandlung, ja ganz andere Behandlungsmethoden im Gefolge hatten. Ich erinnere vor allem an die bemerkenswerthen Versuche von v. Mosetig-

Moorhof (9), nach der Punction des Ascites durch das Einblasen von keimfreier Luft die Laparotomie zu ersetzen und die Erkrankung zur Heilung zu bringen, was ihm in zwei Fällen anscheinend gelungen ist. In gleicher Richtung bewegen sich die Versuche von W. Nolén (10), der unter drei Fällen zwei genesen sah. Riva (11) empfiehlt nach der Punction apneumatische Auswaschungen der Bauchhöhle mit 8—10 l sterilen Wassers und will dabei elf Heilungen beobachtet haben. Ueberhaupt wird bei Franzosen und Italienern auch bei der Laparotomie nach dem Ablassen des Ascites auf eine ergiebige Ausspülung mit sterilem Wasser oder 3 % Borsäurelösung anscheinend grosser Werth gelegt [vgl. Hartmann und Aldibert (12), Pinard und Kirmisson (13), Raymond (14), Nannotti und Baciocchi (15)]. Andere suchten die Ursache der Heilung mehr in Veränderungen, die durch den Eingriff am Peritoneum und im ganzen Organismus hervorgerufen werden. Ich werde auf diese Fragen noch kurz am Schlusse zurückkommen.

Natürlich war auch die Art und Weise, wie bei dem tuberkelbesäten Bauchfell die Restitutio ad integrum zustande kommt — denn eine solche ist durch Autopsie und bei Gelegenheit späterer Laparotomie zur Genüge nachgewiesen — der Gegenstand zahlreicher histologischer Untersuchungen. Bumm (16) konnte bei einer zweiten Laparotomie nachweisen, dass die Umgebung der Tuberkelknötchen mit Rundzellen infiltrirt war und dass der Tuberkel selbst durch narbige Umwandlung des Gewebes zugrunde ging. Andere — Nannotti und Baciochi (l. c.), Kischewski (17), Gatti (18) — suchten auf dem Wege experimenteller Versuche an Meerschweinchen, Kaninchen und auch Hunden dieser Frage näherzutreten, doch sind diese meines Erachtens nicht ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen, da z. B. bei Meerschweinchen meines Wissens wenigstens gerade die ascitische Form der Peritonitis tuberculosa nicht vorkommt.

Nach alledem erschien es nicht ohne Interesse, wenn

einmal das ziemlich reichhaltige Material, welches unserer Klinik in den letzten Jahren zu Gebote stand, mit zur Beantwortung der einen oder der anderen dieser Fragen herangezogen würde. Vier Fälle sind bereits von meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Löhlein, — dem ich für die gütige Ueberlassung des Materials meinen besten Dank ausspreche — in einem Vortrag „Erfahrungen über den Bauchschnitt bei tuberkulöser Peritonitis“ (19), der im Jahre 1889 in der medicinischen Gesellschaft zu Giessen gehalten wurde, angeführt worden; drei weitere wurden von Schreiber in seiner Dissertation „Ueber die Tuberkulose des Bauchfelles“ (20) mitgetheilt, es sind inzwischen noch 11 Fälle hinzugekommen, so dass wir also im ganzen über 18 operativ behandelte Fälle verfügen. Es muss noch vorausgeschickt werden, dass in allen diesen Fällen die Incision erst dann gemacht wurde, nachdem entweder in der Klinik oder ausserhalb die übliche interne Therapie — Seifenumschläge, Diuretica etc. — vergeblich in Anwendung gekommen war. Mehrere Fälle — erst vor einigen Wochen wurde ein solcher entlassen —, bei denen auf die genannten Mittel ein deutlicher Rückgang des Ascites zu beobachten war, wurden selbstverständlich dem Bauchschnitt *nicht* unterworfen. Ich lasse die einzelnen Fälle kurz folgen:

Fall 1. Frau Sophie M., 43 Jahre, 1888, J.-No. 65.

Neun Geburten; seit einigen Monaten Empfindlichkeit und Anschwellung des Leibes.

9. Mai 1898 *Incision.* Klarer, freier Ascites (einige Liter); Knötcheneruption auf dem Bauchfell, besonders nach dem Douglas. Nach glattem Verlauf 1. Juni 1888 entlassen. Nachweis von Tuberkelbacillen im Schnitt und durch Impfung.

Weiterer Verlauf: Nach zwei Monaten alte Ausdehnung des Leibes; soll bald darauf gestorben sein.

Fall 2. Frau Henriette K., 24 Jahre, 1888, J.-No. 134, 1889 J.-No. 75.

Zwei Geburten; seit $^1/_2$ Jahr unbeholfen, Anschwellung des Leibes.

27. Juli 1888 *erste Incision.* Reichlicher, gelblicher Ascites, die ganze Serosa dicht mit Tuberkeln besetzt. — Glatter Verlauf.

9. December 1888 wieder vorgestellt. Wohlbefinden; kein Ascites. Seit Januar 1889 sammelt sich wieder Ascites an, deshalb 22. März 1889 *zweite Incision.* Klarer Ascites, Befund wie bei der ersten Incision, besonders üppige Entwickelung der Knötchen an Tuben und Ovarien. Entlassen 10. April 1889. Kein Ascites nachweisbar. Nachweis von Tuberkelbacillen gelang nicht, dagegen typischer Bau des Tuberkels, Riesenzellen.

Weiterer Verlauf: Laut Nachricht vom 7. Juni 1894 von ihrem Leiden völlig befreit, bei stärkerer Anstrengung Schmerzen in der rechten Seite.

Fall 3. Marie F., 15 Jahre, 1889, J.-No. 26.

Seit kurzer Zeit Anschwellung des Abdomens bemerkt; wahrscheinlich linksseitige Ovarialcyste.

30. Januar *Incision.* Ascites saccatus, 2 l heller, seröser Flüssigkeit, Peritoneum dicht mit hirsekorngrossen, grauen Knötchen besetzt. Mikr.: typischer Bau.

Weiterer Verlauf: Es entwickelt sich im Verlauf der nächsten Monate eine abgesackte, eitrige Peritonitis, Lungenerscheinungen. Tod sechs Monate post operationem.

Fall 4. Karoline H., 17 Jahre, 1899, J.-No. 94.

Menses vom 13. bis 14. Jahr, von da ab ausgeblieben. Seit drei Monaten Zunahme des Leibes.

10. April 1889 *Incision.* Einige Liter grünlichklarer Flüssigkeit; Serosa überall besät mit hirsekorn- bis erbsengrossen Knötchen; Netz knollig verdickt. Nach reactionslosem Verlauf 27. April 1889 entlassen. Leibesumfang bereits wieder so gross wie vor der Operation. Weitere Nachrichten fehlen.

Fall 5. Frau Margarethe R., 28 Jahre, 1890, J.-No. 138.

Ein Partus vor sechs Jahren; seit einigen Wochen Dickerwerden des Leibes; vor acht Tagen draussen Punction.

10. Mai 1890 *Incision.* 5—6 l gelblicher Ascites; typisches Bild, Parietal- und Visceralserosa mit Knötchen besät, besonders nach dem Becken dicht entwickelt. Abtragung der rechten Anhänge, die vor allem ergriffen sind. Fieberhafter Verlauf. 17. Juni entlassen. In den Riesenzellen Tuberkelbacillen nachgewiesen. Tod sechs Wochen nach der Entlassung.

Fall 6. Katharine B., 60 Jahre, 1890, J.-No.173.

Vier Partus, zwei Aborte; seit $2^1/_2$ Monaten Anschwellung des Leibes.

13. Juni 1890 *Incision.* Reichliche Menge von klarem Ascites entleert. Peritoneum parietale, Darm und Uterusadnexe mit Tuberkeln dicht besetzt; dicke Knollen im Mesenterium. Reactionslose Heilung, typischer Befund an den excidirten Knötchen. 2. Juli entlassen.

Weiterer Verlauf: Briefliche Mittheilung vom 8. Juni 1894: „Als ich von Giessen kam und war ein paar Tage hier, ging der Schnitt wieder auf, und ich musste zum Arzt gehen. Es dauerte zwei Monate, dann war ich vollends hergestellt, und seitdem ist von meinen früheren Beschwerden nichts mehr vorhanden. Ich zähle jetzt 64 Jahre und kann noch alle Hausarbeit verrichten."

Fall 7. Christine H., 15 Jahre, 1890, J.-No. 190.

Seit Mitte April Anschwellung des Leibes, die mit Schmerzen einherging und rasch zunahm.

19. Juni 1890 *Incision.* Grosse Mengen klarer Flüssigkeit entleert; typische Veränderungen am Bauchfell. 6. Juli entlassen.

Weiterer Verlauf: Ein Jahr völlig gesund, Tod im November 1891 an *Darmtuberkulose.*

Fall 8. Frau Margarethe Sch., 42 Jahre, 1891, J.-No. 92.

Mutter an Phthise gestorben, zwei Geschwister an Bauchwassersucht. Seit einem Jahr Anschwellung des Leibes.

18. März 1891 *Incision.* 10—12 l Ascites entleert; typisches Bild. Tuberkulininjectionen.

13. April entlassen. Ascites bis zum Nabel reichend. Bald darauf gestorben.

Fall 9. Marie M., 25 Jahre, 1891, J.-No. 109.

Menses in letzter Zeit etwas schwächer; seit acht Wochen Abmagerung bei gleichzeitiger Anschwellung des Leibes. Während der letzten Menses angeblich Zunahme des Leibesumfangs von 90 auf 100 cm. Leibesumfang 107 cm.

4. April 1891 *Incision.* 14 l grünlich-gelber Ascitesflüssigkeit, spec. Gewicht 1020. Serosa überall, besonders nach dem Becken zu mit grauweissen Knötchen besetzt. 19. April 1891 entlassen. Tod fünf Monate post operationem.

Fall 10. Anna S., 27 Jahre, 1891, J.-No. 176.

Vor vier Jahren Partus; vor einem Jahr Pleuritis. 22 Juni 1891 Leibesumfang 89. Ascites. Linke Tube geschwollen, rechte stärker verändert, knotig verdickt, rechtes Ovarium angelöthet im Douglas; Douglas'sche Falten mit Knötchenreihen besetzt. Salpingitis et Perisalpingitis tuberculosa.

1. Juli 1891 *Laparotomie.* Netz der Bauchwand adhärent, in eine fingerdicke, knollige Masse verwandelt; Entleerung von 1 l grünlicher Ascitesflüssigkeit. Hochgradige Verwachsung der Beckenorgane, Serosa besonders um die Tuben überall mit Knoten und Knötchen besetzt; *Exstirpation beider Tupen.* Drainage im unteren Wundwinkel. Am ersten, zweiten und siebenten Abend 38,0°, sonst reactionsloser Verlauf.

28. Juli entlassen. Mikr.: Tuberkulose; Bacillen nicht nachgewiesen.

Weiterer Verlauf (Polikl. J. 1894, 203): Inzwischen verheirathet; vollkommenes Wohlbefinden, kein Ascites, rechts neben dem Uterus zwei kleine, wallnussgrosse Tumoren.

Fall 11. Frau Elisabeth H., 33 Jahre, 1891, J.-No. 274.

Vier Entbindungen, Menses in letzter Zeit schwächer, unregelmässig. Seit drei Monaten Stärkerwerden des Leibes. Mutter und Schwester an Phthise gestorben, ein Bruder lungenkrank. Leibesumfang 97. Knoten im Douglas, Schwellung beider Tuben. Ueber beiden Lungenspitzen Bronchialathmen und Knisterrasseln.

18. Juli *Incision.* Charakteristischer Befund, Drainage.

12. August entlassen. Leibesumfang 92 cm. Ascites wieder angesammelt.

Weiterer Verlauf: Am 8. Februar 1892 infolge ihres inneren Leidens gestorben.

Fall 12. Frau Katharine B., 44 Jahre, 1891, J.-No. 390.

Vier normale Partus; Menses früher regelmässig, in letzter Zeit schwächer. Diarrhöen, Vorfallbeschwerden. Ascites; linke Lungenspitze suspect. Prolapsus utriusque vaginae, Cysto- und Rectocele; Retroflexio uteri.

22. October 1891 *Incision.* Typischer Befund.

15. November entlassen. Unterer Wundwinkel nässt noch etwas.

Weiterer Verlauf: Vollständiges Wohlbefinden zwei Jahre lang, auch jetzt nur geringe Beschwerden, welche auf die zweimal überstandene Influenza zurückgeführt werden. (Briefliche Nachricht vom 10. Juni 1894.)

Fall 13. Frau Wilhelmine St., 56 Jahre, 1892, J.-No. 171.

Elf Partus; Cessatio mensium seit sechs Jahren. Seit December 1891 Dickerwerden des Leibes, Appetitlosigkeit, Diarrhöen. Ascites, leicht blutende Erosion der Portio.

11. April 1892 *Incision.* Eine Menge seröser Flüssigkeit wird entleert; Serosa besonders nach dem Becken mit hellgrauen bis linsengrossen Knötchen besetzt. Zwei Tage Drainage mit Jodoformgaze im unteren Wundwinkel.

Mikroskopische Untersuchung: 1) des *Peritoneums;* typischer Bau der Tuberkeln, Riesenzellen, Bacillen nicht gefunden; 2) eines aus der *Portio* excidirten Stückchens; *Carcinoma incipiens.*

1. Mai 1892 entlassen auf Wunsch. Ascites wieder augesammelt. Zur Totalexstirpation wiederbestellt, kommt aber erst am 18. Februar 1893 wieder zur Aufnahme. Mässiger Ascites, *cancroide Papillengeschwulst.* Da die Patientin die Totalexstirpation verweigert (die hier besonderes Interesse geboten hätte, vor allem für die

Frage, ob auch eventuell durch eine Entleerung *von der Scheide aus* der tuberkulöse Ascites zur Ausheilung gebracht werden könnte), wird sie nach Hause entlassen, wo sie im Juli 1893 gestorben ist.

Fall 14. Frau Wilhelmine W., 24 Jahre, 1892, J.-No. 525.

Ein Partus; seit Juli Anschwellung des Leibes (angeblich inter menses entstanden). Leibesumfang 97 cm. Ascites, körnige Resistenzen im Douglas.

13. October 1892 *Incision.* Klarer Ascites, mehrere Liter, spec. Gewicht 1019. Peritoneum überall dicht mit grauweisen Knötchen besetzt.

Mikroskopische Untersuchung: typischer Bau, Riesenzellen, Bacillen nicht gefunden.

Entlassen 6. November. Kein Ascites.

Weiterer Verlauf: Im Januar 1894 stellt sich Patientin in blühender Gesundheit wieder vor; kein Ascites, völliges Wohlbefinden seit der Operation. Im Juni erhielt ich nochmals Nachricht, dass es ihr fortdauernd ausgezeichnet gut geht.

Fall 15. Frau Katharine H., 48 Jahre, 1893, J.-No. 194.

Neun Partus. Seit November 1892 Zunahme des Leibes, Schmerzen, Appetitlosigkeit, Durchfälle, Husten. Aufnahme 21. April 1893. Lupus der linken Wange, linke Lungenspitze suspect. Leibesumfang 104 cm Ascites, körnige Resistenzen an den Douglas'schen Falten. Rasche Zunahme des Ascites; 25. April Leibesumfang 107.

29. April 1893 *Incision.* 10 l hellgelbe, klare Ascitesflüssigkeit. Serosa überall mit grauen Knötchen besetzt. Excision des Lupus.

Nach glattem Verlauf 19. Mai entlassen. Dämpfung in den abhängigen Partieen des Abdomens.

Weiterer Verlauf: Nach mündlicher Nachricht (Juni 1894) ist die Patientin zwar noch am Leben, aber in äusserst elendem Zustande.

Fall 16. Katharine H., 13 Jahre, 1893, J.-No. 249.

Vater an Lungenleiden gestorben, seit sieben Wochen Stärkerwerden des Leibes, in letzter Zeit rasche Zunahme. Keine Beschwerden. Schlecht genährt. Leibesumfang 70 cm. Ascites.

28. Mai 1893 *Incision.* Klarer Ascites. Peritoneum parietale, Darm, Uterus und Adnexe mit massenhaften hirsekorn- bis erbsengrossen Knötchen besetzt. Bei der Entlassung, 17. Juni, hatte sich bereits wieder etwas Ascites angesammelt.

Weiterer Verlauf: Tod 30. October 1893 „nach siebenmonatlichem Siechthum."

Fall 17. Lina L., 20 Jahre, 1893, J.-No. 287.

Seit Ende April Anschwellung des Leibes. Abdomen = Grav. VII. mense, Ascites und Tumor ovarii (?) dextri.

10. Juni 1893 *Laparotomie.* Geringe Menge klarer Ascites-

flüssigkeit; Peritoneum überall mit grauweisslichen Knötchen dicht besetzt. Ziemlich schwierige Exstirpation einer rechtsseitigen Ovarialcyste und einer *Pyosalpinx dextra mit käsigem Inhalt.* Die Reconvalescenz wird durch eine Pneumonie des linken Oberlappens und eine rechtsseitige Beckenzellgewebsentzündung gestört.

12. Juli entlassen. Guter Kräftezustand. Kein Ascites.

Mikroskopische Untersuchung (pathologisches Institut): Tuben-tuberkulose.

Weiterer Verlauf: Die Patientin hat sich ausgezeichnet erholt, stellt sich im Juni in der Poliklinik vor (P. J. 94/608): Blühendes Aussehen, kein Ascites, kleine Fadeneiterung im untersten Theil der Narbe; Residuen einer rechtsseitigen Parametritis.

Fall 18. Katharine W., 21 Jahre, 1894, J.-No. 261.

Seit einigen Wochen starke Anschwellung des Leibes ohne besondere Beschwerden. Sehr schlechter Ernährungszustand; Zeichen überstandener Scrophulose. Infiltration der rechten Lungenspitze. Ascites, Uterus tief gedrängt, körnige Resistenzen im Douglas.

2. Juni 1894 *Incision.* 6 l klarer, grünlicher Flüssigkeit, spec. Gewicht 1015. Ziemlich grosse, mehr solitäre Tuberkel auf der Darmserosa und Leberoberfläche; die Parietalserosa zeigt nur ganz vereinzelte kleine Knötchen. Im Douglas bis bohnengrosse Excrescenzen. Rasche Wiederansammlung des Ascites.

18. Juni auf Wunsch entlassen. Kurz darauf zu Hause gestorben.

Endlich soll noch ein letzter Fall erwähnt werden, der allerdings erst vor einigen Wochen operirt wurde und deshalb für die Statistik nicht verwerthbar ist, obwohl sich bis jetzt der Ascites nicht wieder angesammelt hat.

Frau Christine Sch., 44 Jahre, 1894, J.-No. 421. 9 Partus; seit einigen Monaten Anschwellung des Leibes, Rücken- und Leibschmerzen.

22. August *Incision.* Entleerung von 3 l klarer Ascitesflüssigkeit, Bauch- und Beckenserosa überall mit den charakteristischen Knötchen besetzt. Excision eines Stückchens.

Wunde per primam intentionem geheilt, marantische Thrombose der rechten Schenkelvene.

28. September. Entlassung. Kein Ascites nachweisbar, Leib flach, eingesunken. In Schnitten des Peritoneums gelang es, *vereinzelte Tuberkelbacillen in den Riesenzellen nachzuweisen,* dagegen blieb die Untersuchung des Ascites, den wir sedimentiren liessen, erfolglos.

Wie aus der Beschreibung der Fälle ersichtlich, kamen nur *ascitische Formen der Peritonitis tuberculosa* zur Operation,

und zwar schwankte die Menge der Flüssigkeit von 1—14 l, durchschnittlich wurden 5—6 l entleert. Es mag hier gleich hervorgehoben werden, dass der Ascites in 16 Fällen klar war, mitunter etwas grünlich gefärbt; in drei Fällen (8, 11 und 12) ist die Beschaffenheit nicht näher angegeben, doch kann man schon hieraus ersehen, dass die Angaben mehrerer Lehrbücher, wonach das Transsudat bei Peritonitis tuberculosa und, worauf ich noch später kommen werde, bei Carcinose des Peritoneums sehr häufig hämorrhagisch sein soll, wenigstens nicht in diesem Umfange zutrifft, also auch bei Probepunctionen nicht besonders verwerthbar sein dürfte. Bei Ovarialtumoren, besonders nach Stieldrehungen findet man dagegen häufiger etwas blutig gefärbte Flüssigkeit. *)

Der *Befund am Peritoneum* war in allen Fällen der charakteristische: Die Parietal- und Visceralserosa war in dem einen Falle mehr, im anderen weniger dicht mit grauen, hirsekorn- bis erbsengrossen Knötchen besetzt. Die specifische Natur dieser Knötcheneruption wurde durch die histologische Untersuchung excidirter Stückchen, bei denen allerdings der Nachweis von Bacillen nur selten gelang, und durch den Befund tuberkulöser Erkrankungen in anderen Organen sichergestellt. Diese Knötcheneruption wird in der Regel nach dem kleinen Becken hin dichter und ist im Cavum Douglasii und an der hinteren Fläche der Ligamenta lata meist am stärksten. Hier sitzen auch die grössten, oft erbsen- bis bohnengrossen Knoten, welche in einer grossen Zahl von Fällen schon bei der Untersuchung vom Scheidengewölbe oder noch besser vom Mastdarm aus der Diagnose zugänglich sind. Es kommt dies nicht daher, wie es wohl den Anschein haben könnte, weil die Tuberkulose des Peritoneums von

*) Die kleine Blutbeimischung, welche Litten (Deut. med. Wochenschr. 1894, No. 8, S. 183) in allen Fällen von Ascites, auch bei anscheinend klarer Flüssigkeit durch die Centrifuge nachweisen konnte, bleibt hier natürlich unberücksichtigt.

einer primären Genital- und hier besonders von einer Tubentuberkulose ihren Ausgang genommen hat — so häufig ist dies, wie bereits erwähnt, nach der Statistik nicht —, sondern weil sich die im Transsudat suspendirten Bacillen, so spärlich sie auch sein mögen (im letzteren Falle haben wir z. B. vergeblich das Sediment daraufhin untersucht) an die tiefste Stelle der Bauchhöhle senken und hier, wenn auch nicht zuerst, so doch in ausgedehntester Weise die typischen Wucherungen veranlassen. Schon dieser Umstand allein scheint mir nebenbei auch für den infectiösen Ursprung derartiger Eruptionen zu sprechen.

In unseren Fällen war zweimal mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Erkrankung von den *Tuben* ausgegangen war (Fall 1 und 2), doch war die Verbreitung eine so universelle, dass von einer Exstirpation dieser Theile Abstand genommen wurde (der eine Fall [2] 1889 operirt ist bis jetzt gesund geblieben); in drei anderen Fällen wiesen der klinische Verlauf und der Befund so zweifellos auf primäre Genitaltuberkulose hin, dass in *Fall 5* die rechten Anhänge, in *Fall 10* beide Tuben und im *Fall 17* eine Pyosalpinx dextra mit käsigem Inhalt und ein Ovarialtumor von derselben Beschaffenheit entfernt wurden. Die letzten zwei Fälle sind, wie ich gleich anfüge, bis jetzt gesund geblieben.

Bezüglich der *Technik* wäre noch kurz zu bemerken, dass die Incision möglichst klein in der Linea alba angelegt wird, der Ascites wird langsam abgelassen, aus dem kleinen Becken möglichst vollständig aufgetupft, und dann wird nach kurzer digitaler Exploration — wenn kein weiterer Eingriff angeschlossen wird — die Bauchwunde geschlossen. Drainirt wurde in einigen Fällen die ersten Tage, ohne dass irgend ein Unterschied gegenüber den nicht drainirten Fällen zu bemerken gewesen wäre.

Das Alter der Operirten schwankte zwischen 13 und 60 Jahren.

Ueber die *Erfolge der Laparotomie* wäre nun folgendes

anzuführen; die unmittelbare Mortalität infolge des Eingriffes betrug 0%, d. h. infolge der Operation selbst ist keine der Frauen gestorben, was für die Indicationsstellung entschieden nicht zu unterschätzen ist. (Andere Statistiken geben 3—4% Mortalität an.)

Von den 18 Patientinnen nun habe ich über 17 mehr oder weniger genaue Auskunft erhalten können, nur ein Mädchen, das im Jahre 1889 operirt wurde, konnte nicht aufgefunden werden, doch ist in der Krankengeschichte bemerkt, dass bei der Entlassung der Leibesumfang wieder so gross war, als bei der Aufnahme, wir werden also wohl nicht fehlgehen, wenn wir diesen Fall als *ungeheilt* mit in Rechnung ziehen. Von diesen 18 Fällen nun sind bis jetzt sechs (Fall 2, 6, 10, 12, 14 und 17) völlig geheilt geblieben = 33,3%, neun sind innerhalb des ersten Jahres nach der Operation theilweise an anderen Complicationen zugrunde gegangen, eine starb, nachdem sie sich ein Jahr lang wohl befunden hatte, an Darmtuberkulose (No. 7), eine, die vor einem Jahr operirt wurde, lebt noch ungeheilt in desolatem Zustande (No. 15), von einer bin ich ohne Nachricht.

Wenn ich die geheilten Fälle kurz analysiren darf, so zerfallen dieselben in drei Gruppen, jede mit zwei Fällen:

In zwei Fällen (10 und 17) waren — wie schon erwähnt — die offenbar primär erkrankten Tuben resp. der Pyosalpinx und Ovarialtumor entfernt worden; die erste Patientin ist jetzt drei Jahre gesund und hat sich vor kurzem in der Poliklinik vorgestellt, ebenso die zweite, die allerdings erst vor einem Jahre operirt wurde, doch hat sich dieselbe so ausgezeichnet erholt, dass wir sie wohl auch für die Zukunft als geheilt betrachten dürfen.

In zwei anderen Fällen (12 und 14) genügte eine *einmalige* Incision zur Heilung, und zwar wurde die eine 44jährige Patientin vor $2^1/_2$, die andere, eine 24jährige Frau, vor $1^3/_4$ Jahren operirt. In den beiden letzten Fällen (2 und 6) endlich war bei der ersten — einer 24jährigen jungen Frau, die jetzt seit $5^1/_4$ Jahren gesund ist, — eine

zweite Laparotomie nöthig gewesen, bei welcher wieder typische Tuberkelknötchen gefunden wurden; bei der zweiten 60jährigen Patientin brach zu Hause die Wunde wieder auf und schloss sich erst nach zwei Monaten; sie ist vor vier Jahren operirt worden.

Gruppiren wir die Fälle etwas anders, nehmen wir diejenigen aus, bei welchen die offenbar primären Herde bei der Operation entfernt werden konnten, so haben wir auf 15 (16) Fälle *vier Heilungen*, d. i. ca. 25 %, eine Zahl, die mit den von König (l. c.) und anderen Autoren angegebenen gut übereinstimmt. Wir können demnach die Sätze, die Herr Professor Löhlein 1889 auf Grund von wenigen Fällen aussprach, vollauf bestätigen und in einigen Punkten noch ergänzen: „Die Incision leistet bei vielen Kranken gewiss nicht mehr als eine mit vollem Erfolg ausgeführte Punction, sie hat aber dieser gegenüber den Vortheil, dass wir den meist nicht ganz leicht diagnosticirbaren Krankheitszustand *völlig klar* übersehen und dass wir der Gefahr der inneren Blutung aus dem verdickten, gefässreichen Peritoneum oder der Verletzung der durch Verlöthungen und Verziehungen dislocirten Därme, wie auch der ungenügenden Entleerung der Flüssigkeit nicht ausgesetzt sind. Durch die Incision werden wir auch über den Ausgangspunkt der Erkrankung in einer Reihe von Fällen belehrt und in vereinzelten gleichzeitig in die Lage versetzt werden, den *primären Herd* der Erkrankung *operativ zu entfernen.*“ Wenn dies bei den damals angeführten Fällen noch nicht geschehen war, so haben wir jetzt von drei Fällen, in denen es möglich war, zwei schöne Heilerfolge aufzuweisen. Ausserdem wäre noch beizufügen, dass der operative Eingriff selbst in allen Fällen gut überstanden wurde und also auch in dieser Beziehung zum mindesten nicht viel gefährlicher erscheint als eine Punction, was bei der Indicationsstellung, wie schon bemerkt, gleichfalls ins Gewicht fallen dürfte.

Ich möchte doch nicht unerwähnt lassen, dass ich, als ich die Recherchen nach dem Befinden der Operirten

begann, eigentlich überzeugt war, dass ich nicht viel tröstliches zu hören bekommen würde, ich war daher wirklich überrascht, als sich kurz hintereinander drei Patientinnen, von denen ich zwei früher in ziemlich elendem Zustande gesehen hatte, in blühender Gesundheit in der Poliklinik vorstellten und dann auch von den drei anderen die günstige Nachricht einlief.

Dies bringt uns zum Schluss noch kurz einmal auf die Frage von der *Mechanik des Heilungsvorganges.* Die Fälle, bei welchen es gelingt, ausgedehnte primäre Herde zu entfernen, sind leicht erklärt: nach der Elimination der Infectionsquelle kann der Organismus seine Kräfte gegenüber dem schwachen Feind, der zurückgeblieben ist, concentriren und wird leicht mit ihm fertig. Anders mit der *universellen* Form ohne ausgesprochenen lokalen Herd. Hier liegen die Verhältnisse entschieden nicht so einfach. Dass äussere Momente — Zutritt chemisch oder antibacteriell wirksamer Stoffe, von Luft und Licht — hier jedenfalls nur eine untergeordnete Rolle spielen können, scheint klar. (Die Ansicht von Braatz (21), dass die in der Bauchhöhle an eine anaërobe Existenz gewöhnten Tuberkelbacillen durch den Zutritt des Sauerstoffs in ihrer Entwickelung gehemmt würden, klingt doch etwas gewagt.) Die neueren Autoren — Bumm (l. c.), Warneck (22), Lindner (23), Kocks (24) u. a. m. — sind vielmehr der Ansicht, dass in den veränderten Bedingungen, die durch den Eingriff im Organismus, vor allem in der Bauchhöhle und am Bauchfell geschaffen werden, der Grund für die Heilungsvorgänge zu suchen ist. Die Reaction des Bauchfells auf operative Eingriffe, der Einfluss der Eröffnung der Bauchhöhle auf den Gesammtorganismus sind ja bekannt, besonders wird von Lawson Tait u. a. der brennende Durst hervorgehoben, der nach anderen Operationen in dieser Intensität nie auftritt. Mehrfach konnten wir z. B. auch beobachten, dass Fiebersteigerungen ohne erkennbaren Grund, die vor der Laparotomie bestanden, nach derselben verschwanden. (Vor kurzem lag ein der-

artiger Fall auf der Abtheilung, bei welchem vor der Operation Abendtemperaturen bis 38,6° bestanden; es wurde bloss eine Explorativincision gemacht, da die offenbar von den Ovarien ausgehenden malignen Tumoren bereits überall ausgedehnte Metastasen verursacht hatten; die Kranke war nach dem Eingriff längere Zeit vollkommen entfiebert.) Lawson Tait ist sogar der Ansicht, dass durch die blosse Laparotomie auch *bösartige Tumoren* so beeinflusst werden können, dass sie wenigstens für lange Zeit keine Symptome mehr machen oder sogar völlig verschwinden. Auch Gusserow (l. c.) hat in Fällen maligner Erkrankung des Peritoneums entschieden verlangsamten Verlauf nach der Laparotomie gesehen, und Mackenrodt (25) bemerkt in der sich an den Vortrag Gusserow's anschliessenden Discussion, dass auch er bei retroperitonealen Tumoren, die für bösartig gehalten werden mussten, nach dem einfachen Bauchschnitt Heilungen eintreten sah. Ich habe deshalb auch einmal die Operationen, die in hiesiger Klinik wegen *Ascites im Gefolge von malignen Organerkrankungen*, vor allem der Ovarien als „probatorische Incisionen" ausgeführt wurden und bei welchen wegen ausgedehnter Metastasirungen auf dem Bauchfell nach Ablassen des Ascites der Leib wieder geschlossen wurde, zusammengestellt. Wenn man unsere Resultate überblickt, so muss man Winter (25) beistimmen, der in der Discussion Gusserow gegenüber hervor hob, dass bei vielen dieser Frauen das Leben durch die Laparotomie verkürzt wird, dass viele nach der Operation überhaupt nicht mehr aufstehen. Von *vierzehn* Fällen dieser Art, die in den letzten Jahren operirt wurden, sind allein *neun* in den ersten fünf Wochen nach dem Eingriff zugrunde gegangen, die übrigen vier in den nächsten Monaten, nur eine Patientin, die im November 1893 operirt wurde und bei welcher es sich, wie eingangs bemerkt wurde, vielleicht um eine der seltenen „primären Carcinosen" des Bauchfells handelt, lebt resp. lebte noch vor einigen Wochen, allerdings im elendesten Zustande. Auch

hier möge nebenbei noch bemerkt werden, dass der Ascites *in acht Fällen klar* war, nur *in drei Fällen hämorrhagisch*; in drei Fällen fehlt eine genauere Angabe.

Wenn wir am Schlusse noch einmal versuchen wollen, uns eine Vorstellung über die *Art und Weise der in ein Viertel der Fälle feststehenden Ausheilung* zu machen, so möchte ich glauben, dass hier entschieden *mehrere Factoren* wirksam sein müssen. In dem Ascites sind, wenn auch spärlich (s. v.), Tuberkelbacillen suspendirt; dies wird durch die bereits erwähnte, fast überall zu beobachtende Thatsache erhärtet, dass im Douglas immer die üppigsten und reichlichsten Eruptionen vorkommen. Durch das Ablassen der Flüssigkeit — ich habe, wie gesagt, nur die *ascitische Form* im Auge, da die Resultate bei der sog. *„trockenen" Form*, nach den deutschen Veröffentlichungen wenigstens, entschieden schlechter sind (vgl. Helmrich) — werden einmal die in ihm enthaltenen Keime entfernt, dann werden aber auch die *Stoffwechselproducte* der Bacillen, die bekanntlich im Gegensatz zu den Bacterienproteïnen negativ chemotaktisch wirken, eliminirt. Dies ist auch schon von Bumm (l. c.) hervorgehoben worden. Drittens werden durch die Entleerung die Lymphbahnen, die Wege der Resorption, und die Blutgefässe, die Wege der Nahrungszufuhr, entlastet, ausserdem durch die verschiedenen Manipulationen in der Bauchhöhle eine erhöhte Blutzufuhr erzeugt. Da nun die Stoffe, welche im Organismus den Kampf gegen eine Bacterieninfection zunächst aufzunehmen haben, nach den neueren Anschauungen im *Blute* zu suchen sind — mag man sie nun „Alexine" oder „Antitoxine" nennen —, so verschaffen wir so dem Blute und diesen Stoffen die Möglichkeit, in grösseren Mengen zu den Krankheitsherden vorzudringen, und so wird häufig der Feind erliegen.

Litteratur:

1) Gusserow, Ueber Ascites in gynäkologischer Beziehung. Archiv f. Gyn. 42, H. 3. — 2) König, Die peritoneale Tuberkulose und ihre Heilung durch den Bauchschnitt. Centralbl. f. Chir. 1890. 657

— 3) C. Gick, Zur Casuistik der Laparotomie bei Bauchfelltuberkulose. Ref. Centralbl. f. Chir. 1893, 447. — 4) Heiberg, Die Primär-Urogenitaltuberkulose des Mannes und des Weibes. Virchow's Festschr., ref. Centralbl. f. Chir. 1892, 980. — 5) L. Conitzer, Zur operativen Behandlung der Bauchfelltuberkulose im Kindesalter. Deutsche med. Wochenschr. 1893, 688. — 6) A. Aldibert De la laparotomie dans la péritonite tuberculeuse. Gaz. hebdom. de méd. et de chir. 1892, No. 39. Centralbl. f. Chir. 1892, 621; desgl. 1893, 429. — 7) Ch. Roersch, Du traitement chirurgical de la péritonite tuberculeuse. Revue de chir. 1893, 7, cit. n. Centralbl. f. Chir. 1894, 12. — 8) V. Helmrich, Die therapeutischen Wandlungen in der Behandlung der Bauchfelltuberkulose etc. Basel 1892, cit. n. Centralbl. f. Chir. 1892, 468 und Centralbl. f. Gyn. 1892, 430 u. 730. — 9) v. Mosetig-Moorhof, Zur Therapie der Peritonealtuberkulose. Wien. med. Presse 1803, Nr. 1. — 10) W. Nolén, Eine neue Behandlungsmethode der exsudativen tuberkulösen Peritonitis, Berlin. klin. Wochenschr. 1893, No. 24. — 11) Riva, Arch. ital. di chir. med. 1891, H. 5 cit. n. Centralbl. f. Chir. 1892, 741. — 12) H. Hartmann und Aldibert, La lapardtomie dans la péritonite tuberculeuse de l'entfant. Ann. d. gynéc. Juni 1892, cit. n. Centralbl. f. Chir. 1892, 781 und Centralbl. f. Gyn. 1893, 596. — 13) Pinart-Kirmisson, Annales de Gynéc. 1891, Sept., cit. n. Centralbl. f. Gyn. 1892, 351. — 14) Raymond, Bull. et mém. de la société de chir. de Paris T. XVIII, p. 675. Centralbl. f. Chir. 1893, 510. — 15) Nannotti e Baciocchi, Ricerche sperimentali sugli effetti della laparotomia nelle peritoniti tuberculari. Rif. med. 1893, Juni, Centralbl. f. Chir. 1893, 690. — 16) Bumm, Ueber die Heilungsvorgänge nach dem Bauchschnitt bei bacillärer Bauchfelltuberkulose. Cit. n. Centralbl. f. Chir. 1893, 762 (Sitzungsber. d. Würt. phys.-med. Gesellschaft, 17. Dec. 1892). — 17) Kischewski, Experimentelle Untersuchung der Wirkung des Bauchschnitts auf die Bauchfelltuberkulose bei Thieren (vorl. Mitth.). Chir. Annalen 1893, 595 (Russ.), cit. n. Centralbl. f. Chir. 1893, 863. — 18) Gatti, Sul processo intimo di regressione della peritonite tuberculosa per la laparotomia semplice. Rif. med. 1894, Centralbl. f. Chir. 1894, 578. — 19) H. Löhlein, Erfahrungen über den Bauchschnitt bei tuberkulöser Peritonitis. Deutsche med. Wochenschr. 1889, No. 32. — 20) E. Schreiber, Ueber die Tuberkulose des Bauchfells. Inaug.-Diss. Giessen 1891. — 21) E. Braatz, Bemerkung zum Referat von Kischewski (17). Centralbl. f. Chir. 1893, 863. — 22) L. N. Warneck, Zur Frage von der Heilwirkung der Laparotomie bei Peritonealtuberkulose. Centralbl. f. Gyn. 1793, 1159. — 23) H. Liudner, Ueber die operative Behandlung der Bauchfelltuberkuldse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 34. — 24) Kocks, Verh. der Gesellsch. für

Gyn. VI. Congr. 1891. Centralbl. f. Gyn. 1891, 496. — 15) Mackenrodt-Winter, Discussion über den Vortrag von Gusserow (1). Centralbl. f. Gyn. 1892, 366 ff.

2. Herr Löhlein: *Ueber einen Fall von Uterus didelphys mit Hämatosalpinx und Hämatometra der rechten Seite: Operation.* Die Diagnose konnte in völlig präciser Weise erst bei der Laparotomie gestellt werden. Diese war angezeigt durch schwere lokalperitonitische Erscheinungen, die bei dem 18jährigen Mädchen durch die kindskopfgrosse rechtsseitige Hämatosalpinx hervorgerufen wurden. Bei der Operation wurden zunächst die rechtsseitigen Anhänge exstirpirt, dann das dickwandige Corpus uteri dextri, in dem eine mässige Menge Blut retinirt war, abgetragen. In einer zweiten Sitzung wurde dann von der Scheide aus das untere Ende des rechten Uterusstumpfes eröffnet und aus der Cervicalhöhle ein ansehnlicher Schleimpfropf entfernt. Menses seitdem schmerzlos.

Die Verkleinerung, die bei einer späteren Untersuchung der übrigens leicht nach oben verschiebbare rechte Uterusstumpf zeigte, lässt eine Erschwerung etwaiger späterer Geburten aus dem etwas schlankeren, jetzt ziemlich genau in der Mittellinie stehenden linken Fruchthalter durch jenen nicht befürchten. (Die Beobachtung erscheint ausführlicher im Centralbl. f. Gynäkologie.)

Mitgliederliste Ende 1894.

I. Ordentliche Mitglieder in Giessen.

Adami, Heinrich, Bauunternehmer.
Altvater, Geh. Baurath, Director der Oberhessischen Bahnen.

Baur, H. Dr., Arzt u. Privatdocent.
Bergen, Otto, Director.
Bonnet, Dr., Professor.
Bose, Dr., Professor.
Boström, Dr., Professor.
Buchner, Otto Dr., Professor, Realgymnasiallehrer i. P.
Bücking, Louis, Rentner.

Eichbaum, Dr., Professor.
Erb, Dr., Realgymnasiallehrer.

Felsing, Dr., Arzt.
Follenius, Dr., Kreisarzt.
Fromme, Dr., Professor.
Fuhr, Dr., Professor.

Gaethgens, Dr., Professor.
Gaffky, Dr., Professor.
Geiger, Realgymnasiallehrer.
Günther, Dr., Professor.

Hansen, Dr., Professor.
Hanau, Dr., Arzt.
Haupt, Dr., Arzt.
Heffter, Dr., Professor.
Heichelheim, S., Commerzienrath, Bankier.
von Helmolt, Dr., Arzt.
Hempel, Dr., Rentner.
Henneberg, Dr., Prosector am anat. Institut.
Hess, Dr., Geh. Hofrath, Professor.
Hess, August, Rentner.
Himstedt, Dr., Professor.
Hoddes, Dr., Zahnarzt.
Homberger, M., Fabrikant.

Jäger, Zahnarzt.

Klein, Carl, Dr., Arzt.
Klewitz, Dr., Arzt.
Koch, G. W., Zahnarzt.
Kramer, Hauptmann.
Krieger, Dr., Stabsarzt.

Labroisse, Rechtsanwalt.
Leo, Chr., Uhrmacher.
Löhlein, Dr., Professor.

Markwald, B., Dr., Arzt.
Mende, Dr., Oberstabsarzt.
Mettenheimer, Dr., A., Apotheker.
Molly, Dr., Lehrer.
von Münchow, Buchdruckereibesitzer.

Naumann, Dr., Professor.
Netto, Dr., Professor.
Noack, Dr., Gymnasiallehrer.
Noll, Dr., Karl, Gymnasiallehrer.

Oncken, Dr., Geh. Hofrath, Professor.
Oppenheimer, August, Fabrikant.

Pascoe, Samuel, Bergwerks-Director.
Petri, Louis II., Bergwerksbesitzer.
Pflug, Dr., Professor.
Pitz, Dr., Realgymnasiallehrer.

Ploch, Fr., Dr., Arzt.
Poppert, Dr., Professor.

Rausch, Dr., Realgymnasial-Director.
Reimer, Friedrich, Buchhändler.
Riegel, Geh. Medicinalrath, Dr., Professor.

Schaaf, Otto, Kaufmann.
Schellenberg, Instrumentenmacher.
Scheyda, A., Redacteur.
Schiele, Ingenieur.
Schliephake, Dr., Arzt.
Schmidt, Mechaniker.
Schneider, C., Dr., Chemiker.
Sievers, Dr., Professor.
Spengel, Dr., Professor.
Steinbrügge, Dr., Professor.
Streng, Dr., Geh. Hofrath, Professor.

Thaer, Dr., Geh. Hofrath, Professor.

Uhl, Philipp, Photograph.

Vossius, Dr., Professor.

Wallenfels, Louis, Fabrikant.
Wasserschleben, Erich, Rentier.
Weiss, Apotheker.
Wimmenauer, Dr., Professor.
Winkler, Dr., Professor.
Winther, Dr., Stabsarzt.
Wortmann, Georg, Commerzienrath, Bankvorstand.

Ziegler, Bergmeister.
Zimmer, Dr., Lehrer.
Zinsser, Dr., Arzt.

II. Ordentliche auswärtige Mitglieder.

Ahlfeld, Dr. Professor, Marburg.

Balser, Dr., Kreisarzt, Mainz.
Belgard, Dr, Arzt, Wetzlar.
Blümner, Dr., Arzt, Elberfeld.
Bockler, Dr., Arzt, Grossen-Buseck.
Buchheim, Dr., Helmstedt i. Brschw.
Bücking, Dr., Prof., Strassburg i. E.
Buss, G., Kaufmann, Wetzlar.

Dickoré, Dr., Arzt, Lollar.
Dietz, Dr., Arzt, Laubach.
Dirlam, H., Lehrer, Lauter.

Eckstein, C., Dr., Privatdocent, Eberswalde.

Forschepiepe, Chemiker, Wetzlar.

Garth, Dr., Veterinärarzt, Darmstadt.
Georgi, Apotheker, Friedberg.

Halbey, Dr., Arzt, Wetzlar.
Heineck, Seminarlehrer, Alzey.
Hensolt, Optikus, Wetzlar.
Herr, Dr., Arzt, Wetzlar.
Höchst, Dr., Sanitätsrath, Kreisphysikus, Wetzlar.

Ihne, Dr., Egon, Gymnasiallehrer, Friedberg
Jäger, Dr., Realschul-Director, Butzbach.

Kiehn, Dr., Arzt, Allendorf a. d. Lumda.
Kohlhauer, Premierlieutenant a. D., Wetzlar.
Krahmann, Bergingenieur, Wetzlar.

Lahm, Gymnasiallehrer, Laubach.
Leimbach, Dr., Realschul-Director, Arnstadt.
Lettermann, Kaufmann, Darmstadt.
Liebrich, Dr., Assistent, Remscheid.
Lürssen, Rector, Wetzlar.

Marchand, Dr., Prof., Marburg.
Maurer, Fr., Rentner, Darmstadt.
Mergard, Apotheker, Friedberg.

Nies, Aug., Dr., Reallehrer, Mainz.

Oberbergamt, Königl., Bonn a. Rh

von Peter, Dr., Landwirthschaftslehrer, Friedberg.

Raiser, Dr., Arzt, Worms.
Reichelt, Landwirthschaftslehrer, Friedberg.
Reiz, Reallehrer i. P., Alsfeld.
Rendtorff, Dr., Arzt, Krofdorf.
Römheld, Fabrikant, Friedrichshütte.
Rossbach, Hofapotheker, Laubach.
Roth, Realgymnasiallehrer, Mainz.

Schäfer, Bergverwalter, Braunfels.
Schnitzell, Kreisbaumeist., Grünberg.
Schopbach, F., Gr. Geometer I. Cl., Butzbach.
Schüssler, Oberlehrer, Dillenburg.
Scriba, Apotheker, Schotten.
Seibert, H., Opticus, Wetzlar.
Simon, Dr., Chemiker, Baltimore.
Solms-Laubach, Friedr. Graf, zu, Erlaucht, Laubach.
Sommerlad, Dr. phil., Breslau.
Speck, Dr., Sanitätsrath, Dillenburg.
Stammler, Dr., Arzt, Alsfeld.
Stein, Dr., Arzt, Ehringshausen.
Strack, F., Oberförster, Oberrossbach bei Friedberg.

Tecklenburg, Bergrath, Darmstadt.

Völcker, Dr., Apothek, Nied.-Selters.
Vogel, Dr., Arzt, Laubach.
Vogt, H., Apotheker, Butzbach.

Wagner, Dr. med., Lehramtsaccessist, Darmstadt.
Weber, Apotheker, Lich.
Weihrich, Realgymnasial-Director, Mainz.
Weihrich, Apotheker, Hungen.
Winckler, Zahntechniker, Friedberg.

Ziegler, J., Dr. chem., Frankfurt a. M.

III. Ausserordentliche Mitglieder.

Frees, Dr. med., Giessen.

Grote, Dr., Ass. an d. med Klinik Giessen.

Hübner, Dr., Ass. an d. Augen-Klinik Giessen.

Kayser, Dr., Arzt, Frankfurt a. M.
Köhler, Dr., Assistent
Köhlmoos, Dr., Ass. an d. Augenklinik Giessen.
Köppe, Dr., Arzt, Giessen.
Kuhn, Dr., Assistent an d. chirurg. Klinik Giessen.
Kutscher, Dr., Ass. am hyg. Inst. Giessen.

Markert, Lehramtsassessor, Giessen.
Müller, Dr.

Nieser, Dr., Ass. an d. Augenklinik Giessen

Reissner, Dr., Ass. an d. med. Klinik Giessen.

Schlamp, Dr., Lehramtsaccessist, Giessen.
Strauss, Dr., Ass. an d. med. Klinik Giessen.

Töpfer, Dr., Ass. an d. gyn. Klinik Giessen.

Uhl, Louis, Photograph, Giessen.

Vogler, Dr., Volontär am pathol. Inst. Giessen.

Walther, Dr., Privatdocent, Giessen.

Wanner, Dr., Ass. an d. gyn. Klinik Giessen.

Weissgerber, Dr., Ass. an d. chirurg. Klinik Giessen.

Wengler, Dr., Kreisassistenzarzt, Giessen.

Wilms, Dr., Ass. am pathol. Inst. Giessen.

Die Gesellschaft besteht somit Ende 1894 aus 174 Mitgliedern, nämlich:

85 ordentlichen Mitgliedern in Giessen,
66 ordentlichen auswärtigen Mitgliedern,
23 ausserordentlichen Mitgliedern, fast alle in Giessen.

Der Vorstand besteht für das Jahr 1895 aus folgenden Mitgliedern:

1. Vorsitzender: Prof. Dr. Hansen,
2. „ Prof. Dr. Elbs,
1. Schriftführer: Prosector Dr. Henneberg,
2. „ Prof. Dr. Sievers,
Schatzmeister: Commerzienrath Heichelheim.

Das Amt eines Bibliothekars ist zur Zeit unbesetzt.

Die Bibliothek der Gesellschaft verwaltet interimistisch der Director der Grossherzoglichen Universitäts-Bibliothek Oberbibliothekar Dr. Haupt.

Tauschverkehr.

Der Tauschverkehr mit fremden Gesellschaften ist im Ganzen derselbe geblieben wie im Vorjahre (siehe Band 29); doch sind bis Ende December 1894 die in der folgenden Tabelle mit * bezeichneten Gesellschaften dem Tauschverkehr beigetreten.

Die Tabelle umfasst alle diejenigen Gesellschaften, die während der Druckzeit des Bandes 29 keine Abhandlungen eingesandt hatten und daher in der vorigen Liste

ausgefallen waren. Eine vollständige Uebersicht über den Tauschverkehr bietet daher nur die Zusammenstellung der Listen in Band 28, 29 und 30.

Agram: Südslavische Akademie der Wissenschaften.
Amiens: Société linnéenne du Nord de la France.
Annaberg: Verein f. Naturkunde.
Augsburg: Naturwiss. Verein f. Schwaben u. Neuburg.
Bamberg: Naturforsch. Gesellschaft.
Basel: Naturforsch. Gesellschaft.
Berlin: Ges. naturf. Freunde.
Bern: Schweizer. botan. Gesellschaft.
Bremen: Meteorolog. Station I. O.
Brüssel: Académie r. des sciences, des lettres et des beaux arts.
Brüssel: Société r. de botanique de Belgique.
**Brüssel:* Société belge de chirurgie. (Rue de l'Esplanade, Dr. Dupage.)
Bucarest: Societatea geografica româna.
Budapest: Magyar ornithologiai központ.
Charkow: Section physico-chimique de la société des sciences expérimentales.
Charlottesville, Va.: Leander Mc. Cormick observatory.
Chemnitz: Naturwiss. Gesellschaft.
**Chicago:* University of Chicago, Ill.
Christiania: Norweg. Commission der europ. Gradmessung.
Cincinnati, Ohio: Museum association.
Davenport, Jowa: Academy of natural sciences.
Donaueschingen: Verein f. Gesch. u. Naturgesch. der Baar.
Dublin: Royal Irish academy.
Edinburgh: Botanical society.
Emden: Naturforsch. Gesellschaft.
Florenz: Real Istituto di studi superiori pratici.
Görlitz: Naturf. Gesellschaft.
Göteborg: K. vetenskaps-och vitterhets samhälle.
Granville, Ohio: Journal of comparative neurology.
Graz: K. K. Gartenbau-Gesellschaft.

Greifswald: Geograph. Gesellschaft.
Greifswald: Medic. Verein.
**Grenoble:* Redact. des annales de l'enseignement supérieur.
**Guben:* Internationaler entomologischer Verein.
Hamburg: Geographische Gesellschaft.
Hamburg: Verein f. naturwiss. Unterhaltung.
Hanau: Wetterauische Ges. f. d. ges. Naturkunde.
Hannover: Geogr. Gesellschaft.
Helsingfors: Societas pro fauna et flora Fennica.
Hermannstadt: Siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften.
**Jekatherinenburg:* Societé ouralienne de médicine.
Jena: Geogr. Ges. für Thüringen.
San José de Costa Rica: Museo nacional.
Kiel: Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein.
Kiew: Société des naturalistes.
Klagenfurt: Naturhist. Landesmuseum.
Kopenhagen: Medicinske selbskabet.
Krakau: Akad. d. Wissenschaften.
Leipzig: Naturforsch. Gesellschaft.
Lincoln, Neb.: University.
Linz: Verein f. Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
London: Geological society.
Luxemburg: Société des sciences médicales.
Luxemburg: Institut grand ducal. (Sect. des sciences naturelles et mathématiques.)
Lyon: Muséum d'histoire naturelle.
Lyon: Académie des sciences et belles-lettres.
Lyon: Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utils.
Mannheim: Verein f. Naturkunde.
Melbourne: Royal society of Victoria.
Meriden, Conn.: Scientific association.
Metz: Société d'histoire naturelle.
Milwaukee, Wisc.: Public museum of the city.
München: Bayer. botan. Gesellschaft.
Neapel: Zoolog. Station.
Neuenburg, Schweiz: Société des sciences naturelles.
São Paulo: Commissão geographica e geologica.

St. Petersburg: Acad. des sciences.
Philadelphia: Wagner free institute of science.
**Posen:* Naturwiss. Verein.
Poughkeepsie, N. Y.: Vassar brothers institute.
Reutlingen: Naturwiss. Verein.
Rotterdam: Bataafsch genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte.
Salem, Mass.: Essex institute.
**Speyer:* Pfälzisches Vereinsblatt (Herausg. Dr. Karsch).
Stavanger, Norwegen: Museum.
Stockholm: Institut r. géologique de Suède.
Stockholm: K. svenska vetenskaps akademien.
Stuttgart: Württemberg. Commission f. Landesgeschichte.
Topeka, Ka.: Academy of science.
**Toronto:* University.
Trier: Ges. f. nützl. Forschungen.
**Tufts* college, Mass.
**Upsala:* Upsala Läkareförening.
Upsala: Regia Societas scientiarum.
Utrecht: Provinciaal genootschap van kunsten en wetenschappen.
Washington: U. S. department of agriculture.
Wien: Naturwiss. Verein an der Universität.

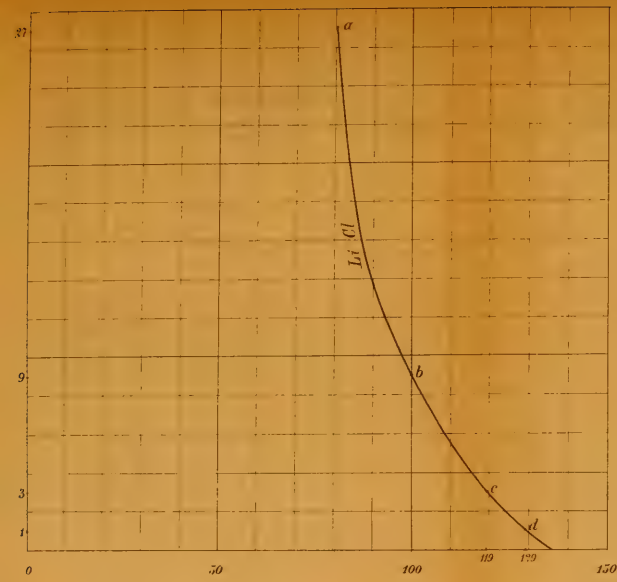
In Fortsetzung gekauft:

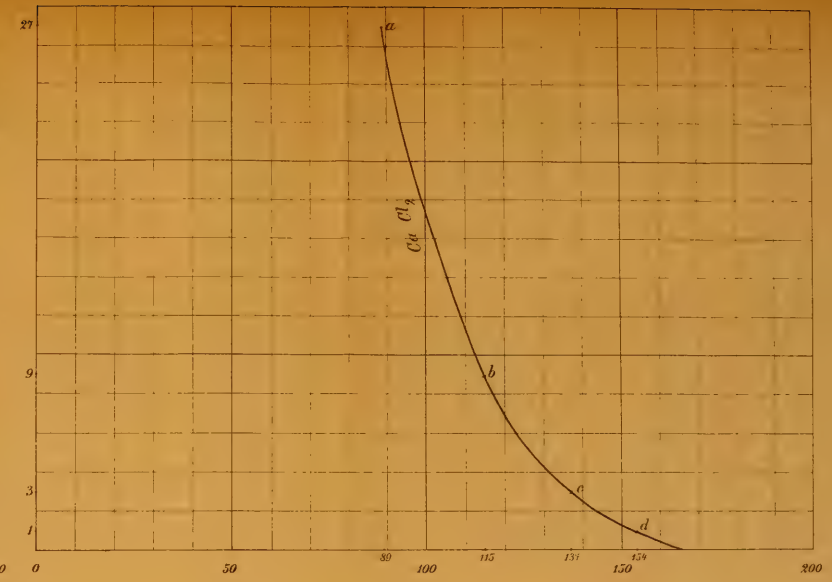
Globus.
Mittheilungen, Petermann's.
Notizblatt, polytechnisches.
Rundschau, naturwissenschaftliche.
Wochenschrift, naturwissenschaftliche.
Zeitschrift, elektrotechnische.

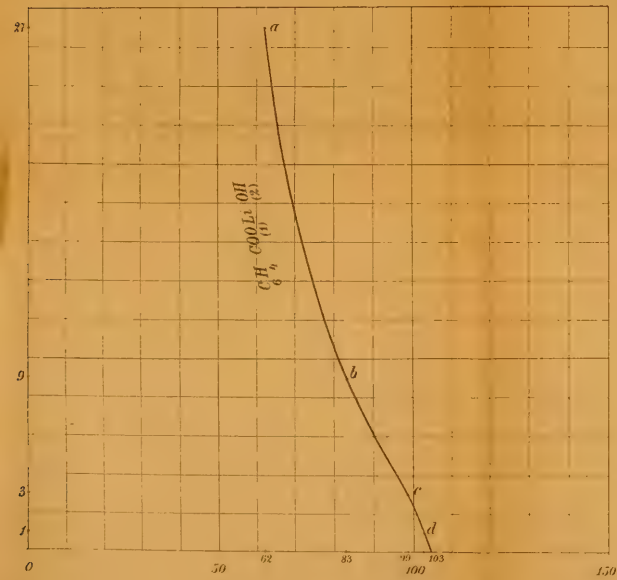
Geschenke:

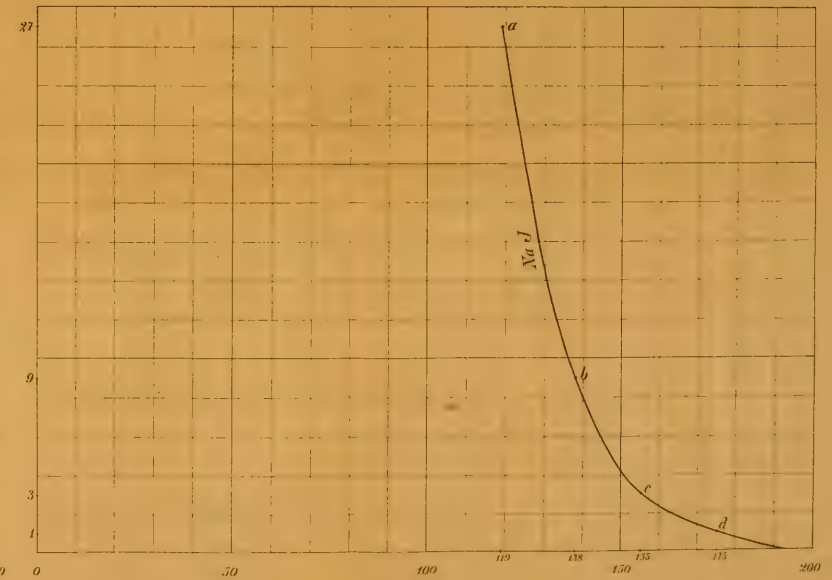
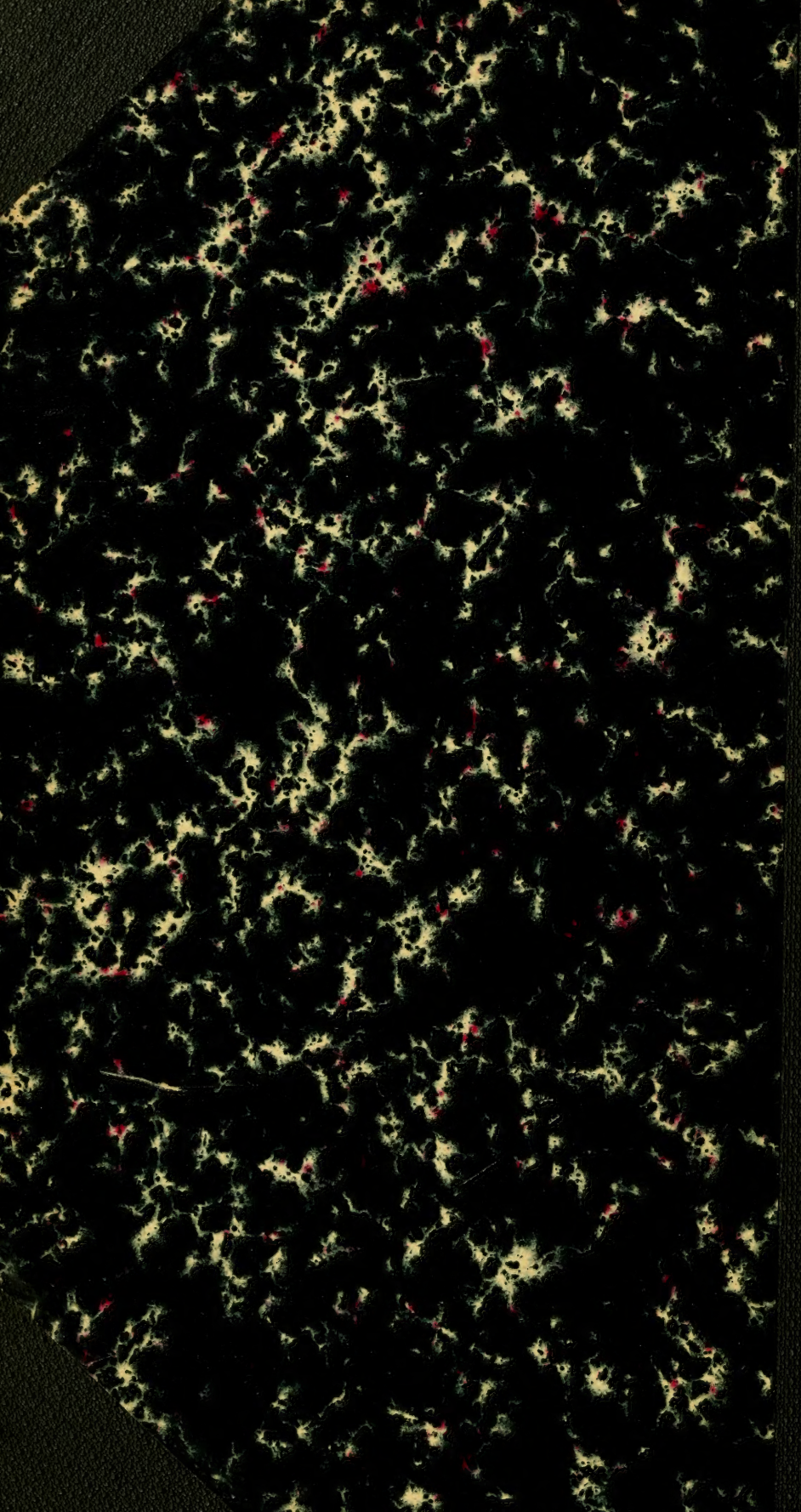
Kinkelin, Tertiär-Diluvialbildungen des Untermainthales (Vf.).
Reports of the director of the Michigan minnig school for 1890/92. (Buchner).
Mittheilungen des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes 1890. (Buchner).
Oliver, Color-perception. (Verf., Philadelphia).
v. Könen, Revision der Mollusken-Fauna des sauerländischen Tertiärs. (Verf., Göttingen).
Dörr, die erste altruss.-hygienische Ausstellg. vom 21. Mai bis 10. October 1893.
Janet, 5 kleine Schriften zoolog. Inhalts. (Verf.).
Zeitschrift für prakt. Geologie. (Redaktion).

Abgeschlossen Ende März 1895.


27
9
3
1
a
b
c
d
Li Cl
0
50
100
119
129
150


27
9
3
1
a
b
c
d
Ca Cl2
0
50
80
100
115
131
150
154
200


27
9
3
1
a
b
c
d
C6H5 COOLi (1) OH (2)
0
50
62
83
99
100
103
150


27
9
3
1
a
b
c
d
Na J
0
50
100
119
138
150
155
175
200